



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

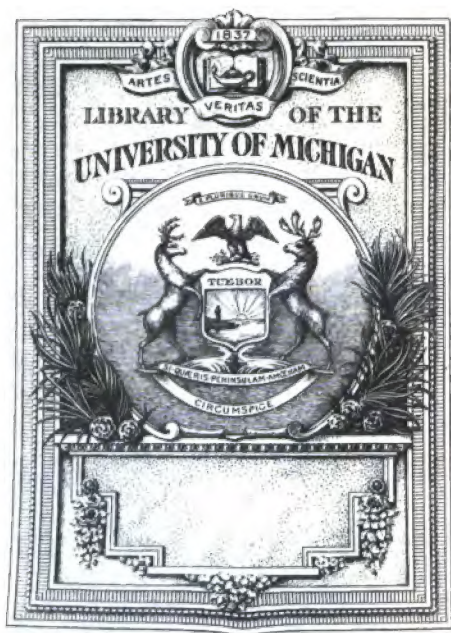
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

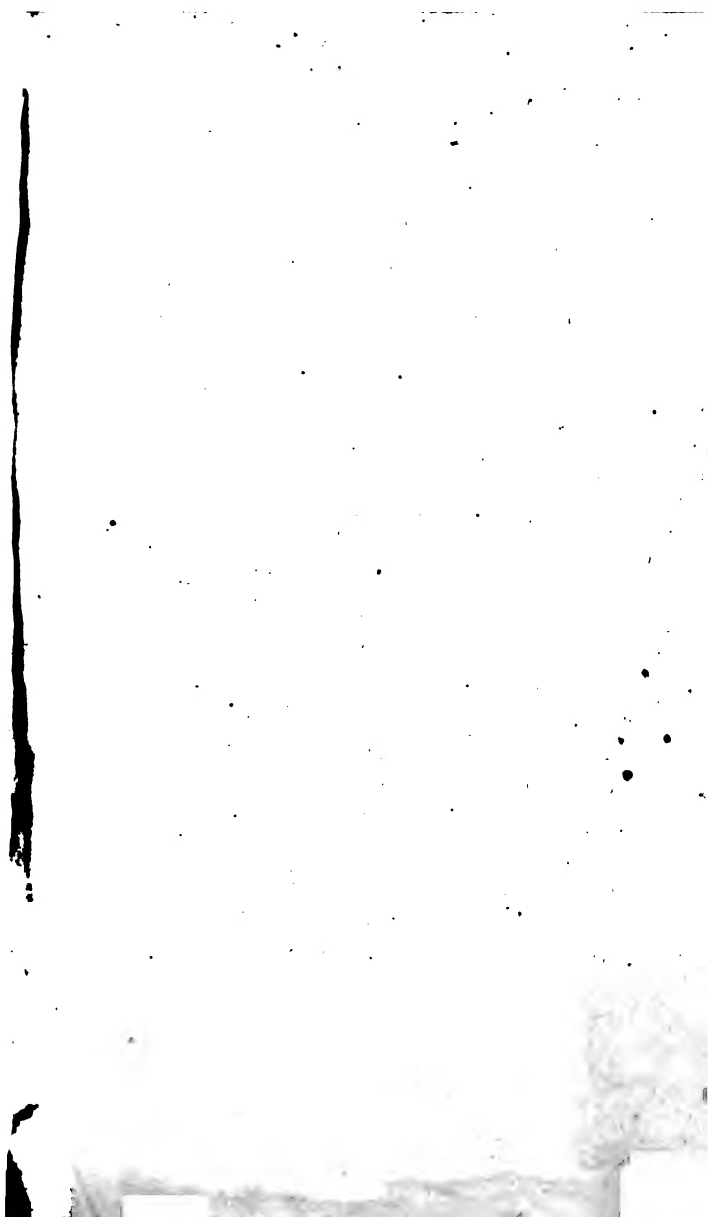
Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>





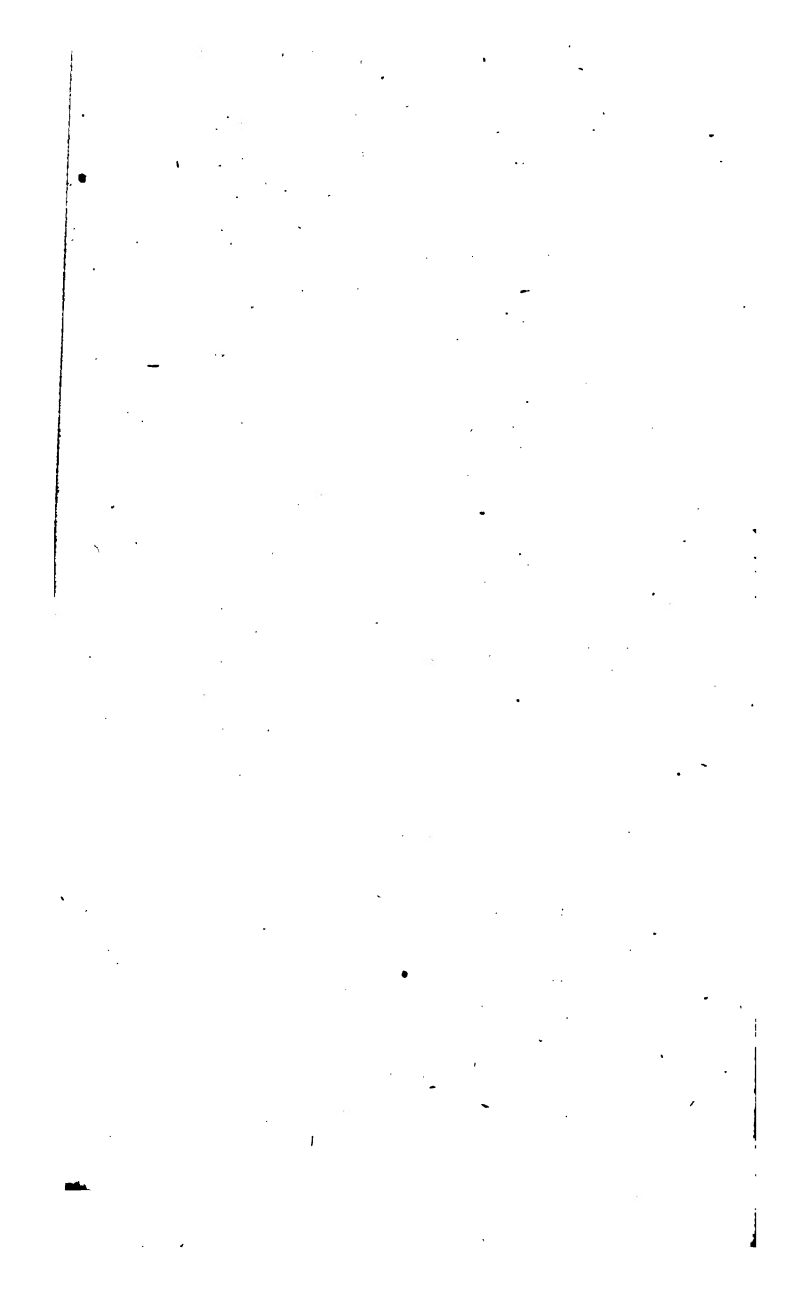
G.
N. 310

Catal. Bertier

QC

19

.B543/.



PRINCIPES PHYSIQUES.

PREMIÈRE PARTIE.

T O M E I.

LIVRE PREMIER.

Du Ciel.

1917-1918

1919-1920

1921-1922

1923-1924

1925-1926

1927-1928

PRINCIPES PHYSIQUES,

Pour servir de suite aux *Principes
Mathématiques* de Newton.

Par le P. ^{Joseph BERTIER} *BERTIER* de l'Oratoire, Correspondant
de l'Académie Royale des Sciences.

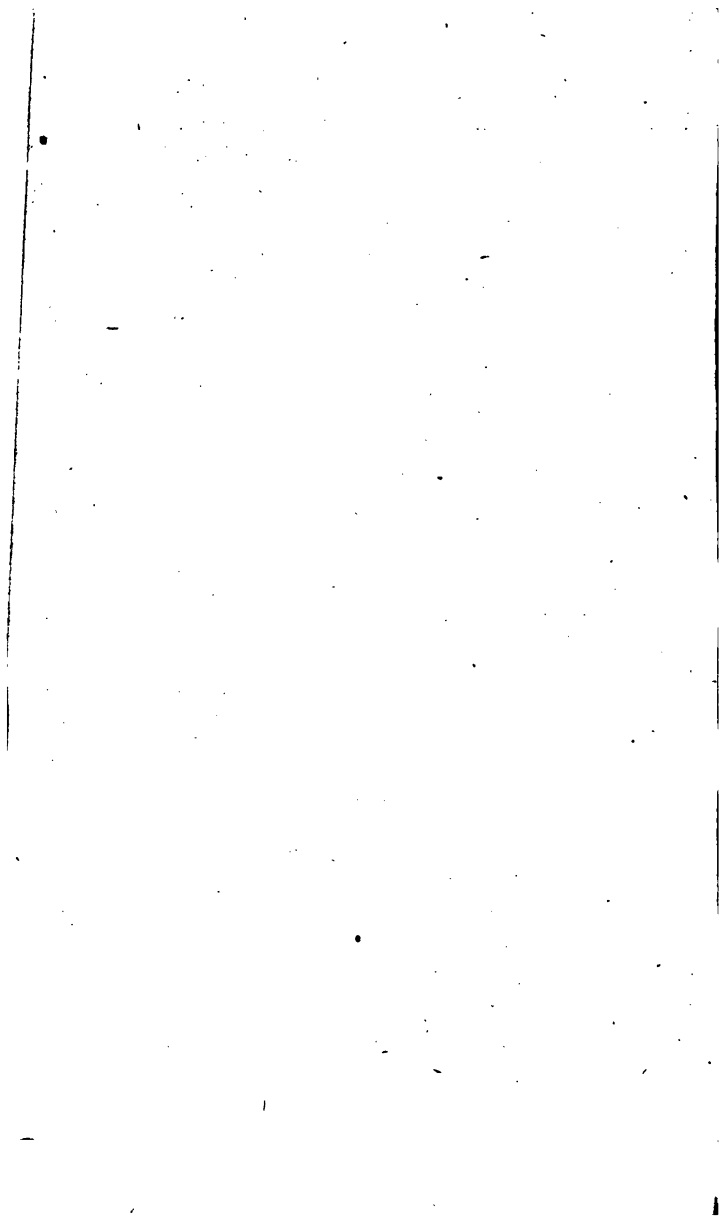
TOME PREMIER.

In factis manuum tuarum meditabar. Ps. CXLIII.
Nullius addictus jurare in verba Magistri. Hor.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXIV.



PRINCIPES PHYSIQUES.

PREMIÈRE PARTIE.

TOME I.

LIVRE PREMIER.

Du Ciel.

[illegible][illegible][illegible]

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

— — — — —

100

PRINCIPES PHYSIQUES,

Pour servir de suite aux *Principes
Mathématiques* de Newton.

^{Joseph Etienne}
Par le P. BERTIER de l'Oratoire, Correspondant
de l'Académie Royale des Sciences.
¹⁷¹⁰⁻¹⁷⁸³

TOME PREMIER.

In factis manuum tuarum meditabar. Ps. cxliii.
Nullius addictus jurare in verba Magistri. Hor.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXIV.

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

5. The fifth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

6. The sixth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

7. The seventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

8. The eighth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

9. The ninth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

10. The tenth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

11. The eleventh part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.



A MESSIEURS

D E

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Bibl. cou.
Bulle5-22-29
9749M^{2v}ESSIEURS,

JE porte à votre tribunal une cause célèbre, qui intéresse depuis long-temps tout le monde Physicien; c'est la fameuse dispute entre les Parisiens du Vuide & de l'Attraction, & les Défenseurs du Plein & de l'Impulsion. Neutre & impartial entre les uns & les autres, & sentant mieux que personne la difficulté de prononcer en pareille matière, je n'ai eu garde de vouloir décider; votre jugement sera la règle du mien. Je me trouverai trop heureux

si j'ai pû m'acquitter à votre satisfaction, dans cette espèce de procès, & la fonction d'Avocat général, en exposant fidèlement le droit & les prétentions des deux Parties ; je n'ose encore m'en flatter, quoique vous ayez bien voulu permettre que cet Ouvrage parût sous vos auspices : vous avez déjà daigné accorder ce même honneur à la Physique des Comètes & à celle des Corps animés, & ces deux Ouvrages doivent à vos bontés le succès qu'ils ont eu. Permettez-moi de profiter de cette occasion de vous renouveler ici publiquement les assurances de ma vive reconnoissance, & du profond respect avec lequel je suis,

MESSIEURS,

*Votre très-humble &
très-obéissant serviteur,
BERTIER,
Prêtre de l'Oratoire,*



P R É F A C E.

P O U R acquérir une connoissance parfaite des corps, soit des corps terrestres plongés dans des fluides ou dans des liquides connus, soit des corps célestes placés dans des milieux inconnus, il faut les considérer sous deux rapports, le rapport *Mathématique*, & le rapport *Physique*.

Il faut d'abord les envisager sous le rapport *Mathématique*, faisant abstraction de leurs qualités particulières, & des milieux dans lesquels ils sont, regardant ces milieux comme vuides; par-là l'on évite une infinité d'obstacles qu'on rencontreroit dans le détail, soit des qualités particulières, soit de la résistance des milieux, & l'on peut donner avec précision des loix générales de leur mouvement, sans avoir recours à des approximations.

Mais il faut ensuite regarder ces corps sous leur rapport *Physique*, dans l'état où

ils sont réellement. En procédant de cette seconde manière, il faut faire usage des calculs & des autres découvertes qu'on a pû faire avec moins d'obstacles en procédant de la première; mais il ne faut pas en rester-là, il faut descendre dans le détail, examiner les qualités particulières de chaque corps, les densités spéciales des milieux où ils sont, donner des loix particulières des mouvemens de ces différens corps, & pour cela consulter à chaque pas l'expérience ou l'observation, & ne marcher jamais qu'à la lumière de ce flambeau.

On peut juger, par un exemple entre mille, combien la Physique a plus avancé par cette dernière voie que par la première; une seule expérience, c'est celle de Pascal, a banni pour toujours de la Physique l'horreur du vuide, sans crainte d'appel ni de contestation, au lieu que cent théorèmes & autant de problèmes n'ont pû encore établir solidement le vuide physique & réel dans les espaces interplanétaires.

P R É F A C E. [vii]

Le célèbre Newton a traité des corps célestes de la première manière, il les a considérés en *Mathématicien*, & non en *Physicien* : il en avertit expressément en divers endroits *, & c'est pour cela qu'il a intitulé, *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, l'excellent ouvrage qu'il a donné selon cette méthode. Il est à présumer que ce grand génie auroit ajouté à ce Livre une seconde partie, où il auroit traité de ces corps *physiquement*, comme il a traité de la lumière, si le temps le lui avoit permis, personne n'eût pu le faire avec plus de sagesse ; mais puisque d'autres occupations l'en ont empêché, les Impulsionnaires ont cru pouvoir l'entreprendre dans ce *Traité*, qui, quoique bien inférieur aux *Principes mathématiques*, peut en être regardé comme la continuation & le supplément.

Mais, nous dira-t-on, de quelque manière qu'on envisage les corps célestes,

* Principes mathématiques, *définition VIII, section XI*, au commencement. *Ibid.* Scholie de la *proposition LIX.*

soit *physiquement*, soit *mathématiquement*, l'ouvrage qui en traite ne peut être que systématique; or les systèmes ont un grand inconvénient, c'est de donner fort souvent une trop libre carrière à l'imagination, & de dégénérer en romans philosophiques. Il est vrai; nous en convenons, une Physique du Ciel ne peut être que systématique; mais ce mot de *système* ne signifie, dans son sens primitif, qu'un assemblage de plusieurs idées qui se conviennent & s'accordent ensemble, & qui forment un tout lié & suivi; c'est abuser de ce terme que de l'appliquer, comme on fait fort souvent, à des suppositions gratuites & à de pures hypothèses; or c'est dans le premier sens, & non dans le second, que la Physique du Ciel ne peut être que systématique, mais dans ce premier sens le mot de *système* n'a rien d'odieux; cette belle machine de l'Univers est elle-même un système admirable dans ce premier sens, elle est un assemblage d'une infinité de pièces suivant des idées qui se conviennent &

s'accordent parfaitement entr'elles, & l'explication qu'on en donne pour être conforme à son objet, doit par conséquent être elle-même un système.

On a raison de blâmer une Physique systématique où l'on donne l'effort à l'imagination, où l'on ne consulte que ses propres idées, & non le plan & le système de l'Auteur de la Nature; mais une Physique systématique qui est en même temps expérimentale, une Physique où l'homme ne met rien du sien que les conséquences, qu'on voit clairement contenues dans les phénomènes observés dans la Nature, un système qui est tout fondé sur l'expérience, l'observation, le calcul, la Géométrie; un pareil système ne peut faire illusion à l'esprit humain, ni être un roman. Telle est la Physique du Ciel de Newton; telle est celle-ci, qui n'est qu'une suite, & une seconde partie de cette première.

Je ne fais si l'on doit répondre à ceux qui ne veulent pas même de Physique systématique, quoiqu'expérimentale, &

quoiqu'appuyée sur la Géométrie & sur le calcul ; ceux qui veulent bannir toute connoissance où il entre du raisonnement, & conséquemment toute sorte de Sciences ; ceux qui veulent nous réduire au seul usage des sens , qui préfèrent la condition des Sauvages & des Barbares à celle des Nations civilisées : quoi ! parce que ces hommes ont la vûe trop foible pour apercevoir les beautés cachées de la Nature , faudra-t-il que ceux dont la vûe est meilleure ferment les yeux à la lumière qui les frappe vivement ? faudra-t-il que les autres hommes voient du même oeil que les brutes ces grands corps lumineux qui roulent sur leurs têtes , & tant d'autres merveilles qui les entourent de tous les côtés sur la Terre ? Non , l'Auteur de la Nature n'a donné aux brutes qu'autant d'instinct qu'il leur en falloit pour chercher & prendre leur nourriture , ou tout au plus pour faire des logemens pour leurs petits ou pour eux-mêmes ; mais il a donné quelque chose de plus à l'homme, il lui a donné un esprit capable de con-

P R É F A C E. xj

noître ces ouvrages admirables dont il a composé l'Univers, de s'élever par eux jusqu'à leur Auteur, & de l'admirer; ne seroit-ce pas une ingratitude stupide, ou même une folie, que de ne pas faire usage d'un présent si précieux?

Autre reproche qu'on fera peut-être à notre Physique systématique, toute expérimentale qu'elle est; c'est trop tôt, dira-t-on, bâtir un système général de Physique, il faut auparavant amasser des matériaux. Mais quand sera-t-il donc temps de le bâtir ce système? On avoit raison sans doute, dans les temps passés, de se borner à ramasser des matériaux pour bâtir un jour ce grand édifice, & d'entasser pour cela expériences sur expériences, observations sur observations; mais aujourd'hui qu'on a fait un si grand amas de matériaux de toute espèce, il semble qu'il est enfin temps de mettre la main à l'ouvrage, & de commencer à bâtir. Deux grands Philosophes, Descartes & Newton, ont cru la chose possible, il y a déjà longtemps, & l'ont entreprise chacun à sa ma-

nière : maintenant que les premiers *fruits* en sont faits par ces célèbres Architectes, y auroit-il de la témérité à continuer un ouvrage commencé ?

Pour moi je n'ai aucun reproche à faire à personne, j'ai plutôt à me louer du Public ; je lui dois beaucoup de reconnaissance pour l'accueil favorable qu'il a fait à ma *Physique des Corps animés* & à celle des *Comètes* ; & de-là j'ai lieu d'espérer qu'il aura encore quelque bonté pour celle-ci. Que si les hommes étant aujourd'hui à peu près comme ils ont toujours été, il se trouve encore des gens, comme du temps d'Horace, à qui l'on puisse appliquer ces paroles,

*Vel quia nil rectum, nisi quod placuit sibi,
ducunt,*

*Vel quia turpe putant parere minoribus, &
quæ*

Imberbes didicere senes perdenda fateri.

Hor. Ep. 1, lib. II.

Je les plains, & ne me plains pas d'eux.

P R É F A C E. xiiij

Voudrois-je refondre le genre humain?
ce seroit vouloir l'impossible ; je n'aspire
pas à un sort meilleur que celui de tant
d'autres meilleurs que moi , & n'ai pas
la folle prétention de plaire à tout le
monde.



*EXTRAIT des Registres de l'Académie
Royale des Sciences.*

Du 15 Mai 1762.

MON^SIEUR de la Lande & moi, qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage qui a pour titre la *Physique du Ciel*, par le P. *Bertier*, Prêtre de l'Oratoire, & Correspondant de l'Académie, en ayant fait notre rapport, la Compagnie a jugé que cet Ouvrage méritoit son approbation par la clarté & l'impartialité qui y règne, & qu'il pouvoit être imprimé sous son Privilège, en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, le deux Juin mil sept cent soixante-deux. *Signé GRANDJEAN DE FOUCHY, Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*



T A B L E

D E S C H A P I T R E S

Contenus dans ce Volume.

<i>PLAN de cet Ouvrage.</i>	<i>Page 1</i>
<i>ÉTAT de la question entre les Philosophes qui soutiennent le Vuide & l'Attraction, & ceux qui défendent l'Éther & l'Impulsion universelle & exclusive de l'Attraction.</i>	
<i>9</i>	
<i>LIVRE I. Si les Planètes roulent dans des espaces vuides, ou si elles sont emportées par un fluide.</i>	
<i>15</i>	
<i>CHAPITRE I. Sentimens des anciens Philosophes sur le Plein & sur le Vuide.</i>	<i>ibid.</i>
<i>CHAP. II. Sentiment de plusieurs Modernes, de Descartes entr'autres, sur cette matière.</i>	<i>16</i>
<i>CHAP. III. Où l'on expose le sentiment de Newton & de ses premiers Disciples qui expliquent les mouvemens des corps célestes dans le vuide, pris mathématiquement, c'est-à-dire, abstraction faite du milieu dans lequel ils sont; & celui de quelques-uns de ses nouveaux Disciples qui admettent le vuide physique, & existant réellement.</i>	<i>18</i>
<i>CHAP. IV. Où les Éthériens tâchent d'établir l'existence d'un éther qui emporte les Planètes; où les Défenseurs du vuide, pris physiquement, s'efforcent d'anéantir ce fluide; & où les premiers répondent aux objections des derniers.</i>	<i>25</i>

ARTICLE I. *Preuves des Éthériens pour l'existence d'un éther qui emporte les Planètes.*

Ibid.

ART. II. *Où les Vacuïstes & Attractionnaires combattent l'existence d'un éther ou fluide qui emporte les Planètes ; par la raison que ce fluide, s'il existoit , formeroit des tourbillons ; que ces tourbillons ne peuvent pas subsister , & que le fluide par conséquent n'existe pas : & où les Éthériens & Impulsionnaires prouvent la possibilité & l'existence de ces tourbillons.* 53

SECTION I. *Objections des Vacuïstes & Attractionnaires.*

Ibid.

SECT. II. *Réponse des Éthériens aux objections des Vacuïstes.* 60

ART. III. *Où les Défenseurs du vuide objectent que les superficies de plusieurs tourbillons communs froteroiént celles des autres en sens contraire de leur direction , que les uns & les autres perdroient ainsi peu à peu leur mouvement , & que les superficies des tourbillons planétaires tourneroient toutes en sens contraire de leurs tourbillons communs dans leur hémisphère inférieur , & perdroient ainsi peu à peu leur mouvement ; & où les Défenseurs du plein ou Éthériens répondent à ces deux objections.* 125

SECT. I. *Objections des Vacuïstes.*

Ibid.

SECT. II. *Réponse des Impulsionnaires ou Éthériens.*

126

ART. IV. *Si les tourbillons qui seroient à l'extrémité de l'Univers se débandoient par leur force centrifuge & se dissiperoient.* 129

SECT. I. *Sentiment des Attractionnaires ou Vacuïstes.*

Ibid.

T A B L E.

xvij

SECT. II. Réponse des *Éthériens* ou *Impulsionnaires*. 130

ART. V. Où les *Vacuistes* ou *Attractionnaires* réfutent l'éther par la direction des corps graves dans leur chute; & où les *Éthériens* expliquent ce phénomène par l'impulsion de ce fluide. 136

SECT. I. Preuves des *Attractionnaires* ou *Vacuistes*. Ibid.

SECT. II. Sentiment des *Impulsionnaires* ou *Éthériens* sur la chute des corps. 145

ART. VI. Où les *Attractionnaires* réfutent l'éther par l'accession de *Mars* & de *Saturne* vers *Jupiter* dans leur conjonction avec lui, & où les *Éthériens* attribuent ce phénomène au fluide céleste. 213

SECT. I. Sentiment des *Attractionnaires* ou *Vacuistes*. Ibid.

SECT. II. Sentiment des *Éthériens* ou *Impulsionnaires*. 214

ART. VII. Si la vitesse des corps terrestres, tel qu'un boulet de canon, & l'espace qu'ils parcourent dans les fluides & les liquides sensibles, tels que l'air & l'eau, &c. prouvent que ces fluides & ces liquides sont dans un vuide. 215

SECT. I. Sentiment des *Attractionnaires* ou *Vacuistes*. Ibid.

SECT. II. Sentiment des *Éthériens* & *Impulsionnaires*. 218

ART. VIII. Si le mouvement pourroit commencer en supposant le plein. 234

SECT. I. Sentiment des *Attractionnaires* & *Vacuistes*. Ibid.

SECT. II. *Sentiment des Défenseurs de l'éther.*

235

ART. IX. *Où les Vacuistes objectent les rétrogradations des Comètes ; & où les Impulsionnaires expliquent tous les phénomènes cométaires par l'impulsion de l'éther.*

241

SECT. I. *Preuves des Vacuistes.*

Ibid.

SECT. II. *Réponse des Impulsionnaires.*

243

PARAGRAPHE I. *Où l'on prouve que les Comètes ne sont ni des amas d'exhalaisons, ni des Planètes. Exposition des différens sentimens des Philosophes sur la nature de ces Astres.*

255

PARAG. II. *Qu'il y a entre la Terre & la Lune un fluide qui est pressé entre ces Planètes, comme il paroît par le flux & reflux de la mer ; & qu'il se forme des tourbillons dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement par ces Planètes & par leurs voisines, comme il s'en forme dans nos rivières aux endroits où elles sont pressées extraordinairement ; enfin que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes sublunaires, & sont par conséquent ces Comètes mêmes.*

321

PARAG. III. *Que les Comètes sublunaires ont les mêmes caractères que les sublunaires, qu'elles sont par conséquent de la même nature que celles-ci ; qu'elles sont, comme elles, des tourbillons qui se forment dans le fluide interplanétaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières pressées extraordinairement par les piles des ponts, & que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes.*

346

T A B L E.

xix

ART. X. <i>De la nature de l'Éther.</i>	445
SECT. I. <i>Sentiment des Vacuistes.</i>	Ibid.
SECT. II. <i>Sentiment des Impulsionnaires, sur la nature de l'Éther.</i>	447



ERRATA.

- PAGE** 11, ligne 7, font, lisez soient.
61, ligne 13, de, lisez du.
70, ligne 7, ôtez la virgule avant même, et ajoutez-la après.
93, ligne 15, est la hauteur, lisez est à la hauteur.
104, ligne 17, de, lisez du.
129, ligne 5, elles, lisez ils.
147, ligne 1, ôtez la virgule qui est avant même.
155, ligne 12, après éloigner mettez une virgule.
153, ligne 26, tels que, lisez comme.
180, ligne 2, l'approcher, lisez s'approcher.
210, ligne 5, dans l'article IX, lisez dans la suite.
224, ligne 20, comme fait, lisez non plus qu'
278, ligne 8, augmente ou diminue, lisez est plus grande ou plus petit.

S'IL est dit dans ce Livre, ce que je ne crois pas, que le pendule à secondes est d'autant plus long qu'il est près de la Ligne, mettez du Pôle au lieu de la Ligne.

PHYSIQUE



PHYSIQUE DU CIEL,

*Où l'on confronte, sans partialité, le
Vuide & l'Attraction avec l'Éther
& l'Impulsion ; & où sont contenus
les principes de toute la Physique
généralement.*

PLAN DE CET OUVRAGE.

DEPUIS le célèbre Newton, ou plus-
tôt depuis ses nouveaux Disciples,
on ne sauroit donner aucune par-
tie de la Physique sans traiter en
même temps la question du Vuide & de
Tome I. A

l'Attraction, d'une part; de l'Éther & de son impulsion, de l'autre. C'est avec une de ces deux clefs que l'on pénètre aujourd'hui dans tous les secrets de la Nature, & l'on n'est pas Physicien quand on n'en connoît pas le fort & le foible sur chaque matière.

Voilà près d'un siècle qu'on dispute avec beaucoup de chaleur sur cette question, si les Planètes se meuvent dans des espaces vuides, ou si elles sont emportées dans un fluide comme les bateaux dans nos fleuves; si la chute des graves est une impulsion de ce fluide dans leur partie opposée au centre autour duquel ils tournent, ou si elle est une attraction du corps autour duquel ils sont emportés.

Les défenseurs du vuide & de l'attraction, d'un côté; les partisans de l'éther & de l'impulsion, de l'autre; chacun défend son terrain avec beaucoup de feu, & s'efforce d'en gagner sur son adversaire: jamais la jalousie, on peut même dire l'animosité, ne fut plus grande entre les Romains & les Carthaginois, qu'entre ces deux peuples de Philosophes rivaux. La dispute ne fut d'abord qu'entre les Savans, l'embrasement devint bien-tôt général, & se répandit dans tous les états: il n'y a aujourd'hui ni sexe, ni âge, ni condition qui ne veuille prendre parti dans une guerre où il n'y a point de

coups à craindre , & où l'on peut acquérir de l'honneur ; où l'on se bat à l'ombre sans incommodité , & où l'on se couvre de lauriers qui ne sont point teints de sang.

Mais d'où vient qu'après tant de sièges & tant de combats on n'est pas plus avancé aujourd'hui que le premier jour ? c'est, à mon avis , parce que la plupart des combattans se déclarent pour l'un ou pour l'autre parti sans savoir les raisons de leurs adversaires : le livre qu'on a lû , le maître qu'on a suivi , l'école où l'on a étudié s'emparent entièrement d'un esprit ; les raisons contraires les plus évidentes n'y ont plus d'accès ; quand on est une fois prévenu pour une opinion , on n'en démord plus.

C'est donc un service à rendre à la Physique , à la vérité , à l'esprit humain , que de confronter ensemble les deux sentimens , de rapprocher les raisons contraires de part & d'autre , de les rassembler sous le même coup d'œil , afin que chacun puisse en voir aisément le fort & le foible , & se décider avec connoissance de cause pour le parti qu'il croira le meilleur : tel est le but que je me propose dans ce Traité.

Je n'entreprends pas de juger ce fameux procès : il me conviendrait mal de m'ériger en arbitre entre tant de grands Philosophes qui tiennent pour l'une ou pour l'autre de ces

opinions : mon dessein est seulement d'en faire le rapport , d'en présenter les pièces au Public , & de lui en laisser le jugement.

Il semble que les partisans du vuide ont mieux attaqué l'éther que les Cartésiens ne l'ont défendu ; cela se peut dire sans se déclarer pour aucun parti , & sans prétendre qu'une cause vaille mieux que l'autre. Peut-être n'est-il pas possible de rien ajouter à ce que les premiers ont écrit en faveur du vuide. De-là vient aussi que tant de Physiciens ont pris parti dans leurs troupes. Ainsi presque tout ce que nous dirons en faveur du vuide sera puisé dans leurs écrits , sur-tout dans ceux du célèbre Newton. Mais comme ce grand Philosophe , qui d'abord avoit mis à la portée de tout le monde son troisième livre du système de l'Univers , a cru dans la suite devoir traiter sa matière suivant la méthode de la plus profonde Géométrie , pour n'être entendu que des Géomètres , & n'être pas contredit par toute sorte de gens ; nous avons pensé que tout homme ayant droit à la vérité , il ne seroit point mal de prendre le premier chemin que ce grand génie n'avoit quitté que par un trop grand amour du repos & de la tranquillité , d'exposer sa Physique d'une manière simple & facile , & de la traduire , pour ainsi dire , en langue vulgaire.

On ne peut nier que ses disciples modernes n'aient étendu les bornes de l'attraction plus loin que son inventeur ; il a donc fallu puiser encore dans leurs écrits pour avoir & pour donner le système complet ; & comme parmi ceux-ci les écrits de Keil , les Institutions Newtoniennes, l'Abrégé de l'Astronomie physique dans les principes de Newton , &c. sont des plus renommés , ce sont aussi ceux que nous avons le plus suivis dans ce que nous avons dit au nom des Attractionnaires.

Il n'en est pas des Cartésiens comme des partisans du vuide. Leurs défenses foibles & insuffisantes, en bien des endroits, ont mal soutenu la cause de l'éther , & peu contenté les esprits solides ; ce qui a fait tort à la cause qu'ils défendoient : leur triple division des parties élémentaires du fluide qui emporte les planètes , & qui remplit les espaces interplanétaires ; en molécules solides appelées les unes *subtiles*, les autres *globuleuses*, les autres *striées*, dont on a vu le foible, a fait retrancher par plusieurs Physiciens le fluide même ; ainsi nous n'adopterons point ces défenses sur une infinité de points ; & les changemens que nous y ferons seront si considérables, que nous n'appellerons pas les défenseurs du plein *Cartésiens*, mais tantôt *Éthériens*, du nom d'éther, que nous don-

nerons au fluide sensiblement dense que nous admettrons dans les espaces célestes ; & tantôt *Impulsionnaires*, du nom d'*impulsion*, que nous substituerons à la place de l'*attraction*, lorsque nous parlerons au nom de ces Philosophes.

Nous avons cru que pour exposer les raisons des uns & des autres d'une manière aisée & naturelle , il seroit bon d'introduire des Interlocuteurs, les *Attractionnaires* d'un côté, les *Impulsionnaires* de l'autre, & de leur faire plaider leur cause tour-à-tour. Ce ne seront pas , comme dans un dialogue, des personnages enjoués qui cherchent à dire des gentilleses, qui tâchent d'égayer le Lecteur par des propos étrangers à leur objet , & qui se portent la parole l'un à l'autre ; cette forme, usitée dans le dernier siècle, n'est plus aujourd'hui du goût des Savans, qui n'aiment point à perdre le temps, & qui veulent qu'on vienne tout de suite au fait ; ce seront des Philosophes graves qui exposeront, chacun à son tour, leurs raisons avec toute l'étendue que demandera la matière, comme font les Avocats, & qui adresseront la parole à leur juge qui sera le Public.

La matière des espaces célestes est intimement unie avec celle des corps sensibles qu'ils contiennent ; ainsi nous ne séparerons pas ces deux objets l'un de l'autre, mais nous les joindrons ensemble, & traiterons l'un &

l'autre, selon que notre sujet le demandera. Il y a dans le Ciel trois sortes de ces corps sensibles, qui ont entr'eux des différences essentielles; les uns brillent d'une lumière qui leur est propre, & ne quittent point leur place, ce sont le Soleil & les Étoiles; les autres n'ont qu'une lumière empruntée, & ont un cours constant & réglé autour du Soleil, ce sont les Planètes; pour les autres enfin on n'est point d'accord ni sur leur lumière, ni sur leur nature, ni sur leur durée, ni sur leur révolution, ce sont les Comètes. Il n'y a point de contestation sur l'existence de ces corps, comme il y en a sur celle du fluide dans lequel on suppose qu'ils sont. On en est trop certain par les yeux pour la disputer. Tout ce que nous en dirons donc regardera leur nature & leur mouvement. Voilà le plan de cet Ouvrage: nous souhaitons que le Public juge que nous l'aurons traité avec succès, du moins sommes-nous assurés qu'il nous fera gré de l'avoir tenté.

Il est inutile d'observer que cette matière est des plus intéressantes. C'est la Physique du Ciel; elle contient en même temps les principes de celle des corps terrestres; car si notre globe est plongé dans un fluide sensiblement dense qui l'entraîne autour du Soleil, & qui tourne autour du centre de notre Planète.

ce fluide sera sans doute l'agent presque universel de tous les mouvemens terrestres ; si la Terre au contraire est dans un vuide , ce sera une autre cause , telle que l'attraction , qui sera le principe de ces mouvemens. Avant que d'entrer en matière , il est bon d'avertir , & de protester même , que je n'épouse ici aucun sentiment , que je me fais une loi d'exposer , sans partialité , les raisons qui sont pour l'une ou pour l'autre opinion. Si l'on trouve donc que l'un ou l'autre des deux partis propose trop avantageusement ses preuves , & montre du mépris pour celles de ses adversaires , qu'on ne s'en prenne point à moi : c'est le langage que ces Philosophes tiennent dans leurs écrits , que je mets dans leur bouche ; je ne parle point en mon propre nom. Il faut encore que j'avertisse que je suis quelquefois obligé de me départir d'un usage qu'ont les Géomètres de ne renvoyer jamais le Lecteur qu'à des propositions antérieures pour prouver ce qu'ils avancent , lorsqu'il est prouvé ailleurs ; pour moi j'ai cru au contraire que je ferois bien , pour ne pas traiter des matières hors de leur place , ou pour éviter des redites , de renvoyer quelquefois à des propositions postérieures , étant convaincu que lorsqu'une chose est prouvée en sa place , il est fort indifférent d'y renvoyer le Lecteur , quelque part qu'elle soit.

*ÉTAT de la question entre les Philosophes
qui soutiennent le Vuide & l'Attraction,
& ceux qui défendent l'Éther & l'Im-
pulsion universelle & exclusive de l'At-
traction.*

Il est étonnant que l'esprit humain soit si vaste & si limité tout ensemble. Si d'un côté il porte sa vûe jusqu'aux extrémités de l'Univers, s'il mesure hardiment les distances des Planètes les plus éloignées, s'il trace les routes qu'elles tiennent dans le Ciel, s'il connoît les loix qu'elles suivent dans leurs mouvemens, s'il pénètre dans les causes de leurs différentes vitesses & des différentes inclinaisons de leurs orbites; d'un autre côté il est incertain si ces Planètes, celle même que nous habitons, sont plongées dans un fluide, ou si elles roulent dans des espaces vuides, si cet air que nous respirons est le seul fluide qui nous entoure, ou s'il flotte lui-même dans un autre fluide, comme l'air dans l'eau & la poussière dans l'air. Les plus grands génies se partagent sur ce point; les uns tiennent pour un sentiment, les autres pour l'autre.

L'état de la question entre les défenseurs du vuide & les partisans du plein, est donc de savoir si les espaces célestes & interplanétaires sont pleins d'un fluide qui emporte les

Planètes , & qui soit par conséquent d'une densité sensible , ou s'ils sont entièrement vuides , ou tout au plus pleins d'un fluide qui n'ait aucune densité sensible.

La question du vuide & de l'éther dans les espaces célestes, entraîne avec elle nécessairement celle de l'attraction & de l'impulsion générale & exclusive de l'attraction ; car les Planètes tournent toutes autour d'un centre : or c'est une loi constante du mouvement que les corps, ainsi mûs, tendent à s'éloigner de ce point par la tangente de la courbe qu'ils décrivent, s'ils n'en sont empêchés par quelque cause ou force qui s'y oppose ; & cette cause , selon les défenseurs du vuide, est l'attraction du corps autour duquel ceux-ci tournent ; selon les partisans de l'éther, c'est la résistance ou l'impulsion du fluide qui emporte les Planètes , qui ayant plus de vitesse qu'elles, les dépasse au dessus de leur côté opposé au centre. Nous allons dans ce Traité exposer au long les raisons des uns & des autres ; mais si l'on veut d'avance en avoir un raccourci qui, en les mettant sous un seul coup d'œil, en fasse mieux voir les divers rapports & les rende plus clairs à l'esprit ; nous allons le donner en deux mots ici.

1.^o Voici les raisons des défenseurs d'un éther qui emporte les Planètes ; les loix du mouvement sont communes à tous les corps ;

Or les corps terrestres, lorsqu'ils sont mûs circulairement, sont retenus par des corps; une pierre, par exemple, qui est ainsi mûe est retenue par le réseau de la fronde; il faut donc qu'on juge de l'inconnu par le connu, & du mouvement des corps célestes par ceux des terrestres, & que les Planètes sont retenues à leur même distance moyenne du centre dans les courbes qu'elles décrivent par la résistance, ou par l'impulsion de quelque corps; on ne peut toucher ce corps, à la vérité, à cause de son éloignement, comme on touche le réseau de la fronde, mais on peut du moins le voir dans certaines circonstances dans lesquelles il devient lumineux; ce corps est fluide, puisqu'il est pénétré par les Comètes dans tous les sens, & par les Planètes de bas en haut quand elles montent à leur aphélie, & de haut en bas quand elles descendent à leur périhélie; ce fluide est répandu dans tout l'Univers, puisqu'il retient les Planètes sur leurs orbites dans tout l'Univers; il est sensiblement dense, puisqu'il entraîne les Planètes avec lui, & qu'il les contient contre leur force centrifuge dans leurs orbites, en les dépassant au dessus de leur hémisphère supérieur; enfin ce fluide tourne autour du Soleil avec d'autant plus de vitesse qu'il en est plus proche, puisque les Planètes qu'il emporte ont d'autant plus de vitesse qu'elles.

A vj.

sont plus près de cet astre. Voilà en gros les raisons que donnent, pour soutenir leur sentiment, les défenseurs d'un éther qui entraîne les Planètes, & de l'impulsion générale & exclusive de l'attraction.

Il est bon d'avertir qu'il ne s'agit point ici de ces petits vuides que plusieurs supposent parsemés entre les molécules insensibles des corps, & qu'ils croient nécessaires pour le mouvement; il ne s'agit pas non plus de la possibilité d'un grand vuide: ce sont-là deux questions indépendantes de celle-ci, que les Impulsionnaires ne traitent pas pour le présent, afin de ne pas embrasser trop de choses à la fois, & de ne pas se mettre trop d'ennemis sur les bras.

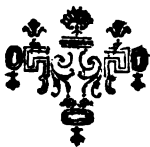
2.^o De l'autre côté les partisans de l'attraction & du vuide opposent aux défenseurs du plein ou d'un éther emportant les Planètes, de très-forts argumens par lesquels ils prétendent prouver que les Comètes & les Planètes ne sauroient se mouvoir dans un fluide dont la densité soit sensible, & concluent qu'il faut nécessairement qu'elles soient ou dans un vuide parfait, ou du moins dans un fluide si rare qu'il ne puisse ni leur donner ni en recevoir aucun mouvement sensible, & qui ne diffère pas sensiblement d'un vuide parfait: ensuite comme les corps mûs sur une ligne courbe s'éloignent du

centre de leur révolution, s'ils ne sont retenus contre leur force centrifuge par quelque autre corps, & qu'il n'y a dans ce vuide aucun autre corps qui puisse contenir les Planètes que ceux qui sont aux centres de leurs révolutions, les partisans du vuide soutiennent que ce sont ces derniers qui les contiennent sur leurs orbites; enfin comme cela ne se peut faire par impulsion, puisque ces derniers sont bien éloignés des Planètes, & ne peuvent les pousser par le côté opposé au centre, ces Philosophes concluent que cela se fait par une autre mécanique à laquelle ils donnent le nom d'*attraction*.

Ils ajoutent que cette attraction est aussi mécanique que l'impulsion; que le transport d'un corps choqué par un autre n'est autre chose, suivant les Cartésiens mêmes, que sa conservation en plusieurs lieux successivement à l'occasion du contact & de l'impulsion d'un autre corps, & qu'il est aussi libre à Dieu de conserver ce premier en divers lieux successivement à l'occasion de la co-existence seule du second sans contact, qu'à l'occasion de son contact & de son impulsion; & qu'ainsi le mouvement d'attraction des Planètes par le corps qui est au centre, ou comme s'exprime Newton, par le centre à l'occasion de la seule existence de ce centre où est le Soleil, est aussi mécanique

que leur inimpulsion par le fluide prétendu dans leur côté opposé au centre; enfin l'attraction, selon ses défenseurs, ne suit pas les mêmes loix dans les différentes distances, elle agit dans les grandes en raison inverse des carrés de ces distances, & dans les petites elle agit en raison inverse des cubes ou plus que des cubes. Ces deux sortes d'attractions demandent donc d'être traitées séparément. C'est ce que font les Attractionnaires, & ce que feront aussi les Impulsionnaires pour suivre le même ordre qu'eux.

On traitera donc, dans le premier Livre, du Vuide & du Plein dans les espaces célestes; dans le deuxième de l'Attraction réciproque des corps dans les grandes distances, ou des Planètes & du Soleil; dans le troisième de l'Attraction dans les petites distances.





LIVRE PREMIER.

Si les Planètes roulent dans des espaces vuides , ou si elles sont emportées par un fluide.

CHAPITRE PREMIER.

Sentimens des anciens Philosophes sur le Plein & sur le Vuide.

IL ne paroît pas que jusqu'à nos jours on ait fort agité la question , si les Planètes sont dans un vuide ou bien dans un plein : à l'exception des Épicuriens, tous les autres Philosophes étoient décidés pour le second sentiment. Plusieurs même d'entr'eux poufsoient la chose plus loin , & attribuoient à la Nature une horreur du vuide. Quelques-uns de ces Philosophes , pour empêcher les Astres de s'éloigner de plus en plus du centre de leur révolution par leur force centrifuge , les avoient attachés à des orbes immenses de crystal qu'ils appeloient *Cieux* , & qui tournoient , selon eux , autour de la Terre : mais les plus éclairés vouloient que ces

grands corps fussent entraînés autour du Soleil par le courant d'un fluide circulant qu'ils nommoient *Éther* : ils regardoient ce fluide comme un fleuve immense, & les Planètes comme de grands vaisseaux que ce fleuve entraînoit.

C H A P I T R E I I.

Sentiment de plusieurs Modernes, de Descartes entr'autres, sur cette matière.

C E dernier sentiment étoit bien établi lorsque la Physique commença à se renouveler dans ces derniers siècles ; la plupart des Physiciens qui parurent alors trouvèrent cette idée conforme à la raison, & l'embrassèrent unanimement. C'est en travaillant sur ce principe que le célèbre Képler découvrit la fameuse loi que les Planètes suivent dans leurs révolutions & dans leurs distances ; savoir, *que leurs distances du centre autour duquel elles tournent, sont entr'elles comme les racines cubiques des carrés des temps ou révolutions*, loi dont il fit l'application sur les Planètes qui étoient connues pour lors, & que les Astronomes qui l'ont suivi ont vérifiée ensuite sur les Satellites qu'on a découverts après lui.

Le célèbre Descartes vint après Képler, & non seulement il admit un éther ou fluide qui emporte les Planètes, mais il rejeta même la possibilité du vuide, & s'efforça d'établir son opinion sur des raisonnemens métaphysiques, où plusieurs de ses Disciples mêmes ont reconnu plus de subtilité que de solidité. Descartes n'en resta pas là, il entreprit d'analyser ce fluide, de déterminer la figure de ses particules, & voici comment il s'y prit.

La matière, si l'on en croit ce grand Philosophe, fut d'abord sans mouvement, & le seul repos respectif de ses molécules la rendoit solide dans cet état : ensuite Dieu la partagea en une infinité de petites portions de toute sorte de figures angulaires qu'il mût autour de leurs propres centres, & de plusieurs centres communs : ces molécules, en tournant autour de leurs propres centres, brisèrent leurs angles & devinrent globuleuses, restant toujours solides par le repos respectif de leurs particules ; c'est ce que Descartes appelle la *matière globuleuse* : il se forma des rognures des angles une poussière fine qu'il nomme la *matière subtile*, qui se logea dans les interstices des globules, & qui ayant moins de force centrifuge que ces globules, fut poussée en partie dans les centres communs, où elle fut la matière du Soleil & des Étoiles ; & resta en partie dans les interstices des glo-

bules : les particules branchues de cette poussière s'accrochèrent les unes aux autres, & étant poussées d'un interstice à l'autre, elles prirent la figure cannelée ; il les appelle pour cette raison la *matière cannelée* ou *friée* : enfin plusieurs de ces particules cannelées, en se joignant ensemble, formèrent de très-grandes masses qui sont les Planètes, & sont emportées dans la matière globuleuse & subtile autour des centres communs ; ainsi l'éther ou fluide qui emporte les Planètes est, selon Descartes, un composé de la matière globuleuse & de la subtile.

C H A P I T R E I I I.

Où l'on expose le sentiment de Newton & de ses premiers Disciples qui expliquent les mouvemens des corps célestes dans le vuide, pris mathématiquement, c'est-à-dire, abstraction faite du milieu dans lequel ils sont ; & celui de quelques-uns de ses nouveaux Disciples qui admettent le vuide physique, & existant réellement.

TOUT le monde ne donna pas tête baissée dans les idées de Descartes. La plupart des Physiciens, respectans la

mémoire de ce grand Philosophe, & ayant pour lui tous les égards qui sont dûs au père de la bonne Physique, regardèrent son analyse du fluide céleste & sa formation de l'Univers comme un roman philosophique. D'abord, comme ce système n'est appuyé que sur de simples suppositions, on a bien compris qu'on ne pouvoit le prendre que pour un tissu de choses possibles & purement idéales ; ensuite on s'est bien-tôt aperçu que ce système péchoit même dès son principe, & qu'ainsi les conséquences que l'Auteur en tiroit devoient encore être vicieuses. Ce principe est, comme nous l'avons dit, que le seul repos rendit au commencement la matière solide. Plusieurs Philosophes ont pensé au contraire que la solidité étant la résistance au mouvement ou à la séparation des parties, & que le mouvement seul résistant au mouvement, le repos seul ne pouvoit rendre la matière solide. La plupart s'en sont tenus là, & rejetant seulement ce qui étoit purement imaginaire, ou tout-à-fait erroné dans la nature prétendue du fluide qui emporte les Planètes, c'est-à-dire, la solidité & la figure de ses parties, ils ont laissé subsister le fluide même sous son ancien nom d'*éther*, jugeant bien que l'erreur d'un Philosophe sur la nature d'un fluide ou d'un liquide ne peut préjudicier.

à l'existence de ce fluide ou de ce liquide ; comme l'erreur d'un Physicien sur la nature de l'eau de nos fleuves ne préjudicieroit point à l'existence de ces fleuves.

Mais d'autres Physiciens sont allés plus loin : choqués peut-être de cette division imaginaire des particules de l'éther , & frappés des difficultés qu'ils trouvoient à faire mouvoir les Planètes dans un fluide sensiblement dense , ils ont non seulement rejeté les idées de Descartes sur la nature des parties élémentaires du fluide céleste ; mais ils ont rejeté le fluide même , & ont de plus fait mouvoir les Planètes dans un vuide absolu , ou du moins dans un fluide si rare qu'il équivaut à un vuide parfait , & ils ont contenu ces astres sur leurs orbites elliptiques par l'attraction physique des corps placés à l'un des foyers de ces ellipses , c'est - à - dire , comme ils s'expliquent eux-mêmes , par la seule co-existence de ces corps sans aucune impulsion morte ou simple résistance , telle qu'est la résistance du réseau d'une fronde à la force centrifuge d'une pierre mûe circulairement.

Ces Philosophes se vantent d'avoir pour chef le célèbre Newton. Mais les défenseurs du plein ne conviennent pas que ce grand génie , dont le jugement est de très-grand poids , soit l'auteur de cette opinion.

Ils prétendent que jamais Newton, ni ses vrais disciples, tels que Mac-Laurin, n'ont admis l'attraction, ni par conséquent le vuide, si ce n'est mathématique, c'est-à-dire, abstraitif du milieu dans lequel les corps se meuvent, vuide ou plein, & de la mécanique par laquelle ils sont mûs, impulsive ou non; qu'il a traité des mouvemens des corps célestes, comme nous traitons de ceux des terrestres dans un vuide mathématique, abstraction faite des fluides dans lesquels ces corps sont plongés, étant impossible de donner des loix générales de ces mouvemens dans des fluides dont la densité est si différente; enfin, que pour se convaincre de cela on peut consulter une infinité d'endroits des Principes mathématiques de la Philosophie naturelle, entr'autres les trois suivans.

J'appelle, dit Newton dans son Livre I.^{er}, définition VIII, les forces motrices & accélératrices indifféremment attraction & impulsion, & je prends indifféremment l'un pour l'autre ces mots d'attraction, d'impulsion, de propension vers le centre, considérant ces forces mathématiquement & non physiquement. Il ne faut donc pas que le Lecteur s'imagine que j'entends par ces termes une sorte, ou manière d'action, ou une cause physique, ni que j'attribue des forces véritables & physiques aux

centres qui sont des points mathématiques, lorsque je dirai que les centres tirent, ou que je parlerai des forces des centres. Newton ne veut donc pas, comme ses prétendus disciples, que les Planètes soient retenues dans leurs orbites elliptiques par la co-existence ou attraction physique des globes qui sont à l'un des foyers de ces ellipses, puisqu'il ne parle que des centres mêmes, qui sont des points mathématiques, & qu'il ne considère ces forces que mathématiquement & non physiquement.

Plus bas, dans le même Livre, section XI, scholie de la proposition LXIX, il dit qu'il appelle généralement attraction l'effort que font les corps pour s'approcher les uns des autres, soit que cet effort vienne de l'action de l'éther, ou de l'air qui les pousse l'un contre l'autre, ou de quelque autre cause que ce soit. Il n'exclut donc pas, comme ses prétendus disciples, l'éther ni son impulsion vers le centre des révolutions des Planètes.

Enfin au commencement de la section XI du même Livre, il se déclare même plutôt pour l'impulsion que pour l'attraction comme cause de l'accession réciproque des corps. *J'appelle, dit-il, les forces centripètes attraction, quoiqu'à parler physiquement elles soient peut-être des impulsions.*

Newton, comme on vient de le voir,

n'exclut donc pas l'impulsion en Physique, il n'admet l'attraction que mathématique, & non réelle & physique, & ne rejette point l'éther dans les espaces célestes; lors donc que, dans les endroits moins authentiques de son Livre, il dit que *le vuide existe*, il faut qu'il prenne ce vuide mathématiquement & non physiquement, ou bien qu'il se contredise lui-même, rejetant l'éther d'un côté & ne l'excluant pas de l'autre : or ce seroit faire injure à ce grand homme de le soupçonner de contradiction, soit volontaire, soit involontaire.

Après des prote stations si formelles & si authentiques faites au commencement d'un Livre, & dans des définitions où l'on s'explique le plus positivement, soutenir, comme font quelques Attractionnaires, que Newton a tenu le vuide physique & non mathématique, & l'attraction physique & non mathématique, c'est donner à ce grand Philosophe un démenti à la face de l'Univers; c'est vouloir, en Philosophie, donner la répétition de la comédie du Médecin malgré lui; c'est vouloir que Newton, par amour de la tranquillité, comme on le prétend, ait contredit dans les endroits les moins exprès & les moins authentiques de son Livre les endroits les plus authentiques, tels que les définitions, ce qui est faire tort à la mémoire de ce grand

homme, & ternir sa gloire en l'accusant de lâcheté & de pusillanimité.

Ce parti que Newton a pris de considérer le mouvement des corps célestes dans un vuide mathématique est tout-à-fait sage. Ce grand Philosophe se dispense par-là de répondre à des difficultés très-grandes qu'il a mieux senties que tout autre, & qu'il propose lui-même contre le mouvement des corps dans un éther dense & qui emporte les Planètes, & en même temps il n'est pas obligé de réfuter des preuves très-fortes que les défenseurs du plein donnent de l'existence de ce fluide. Cette manière de considérer le milieu dans lequel se meuvent les corps, ne sauroit donc être sujette à contradiction; & toute la dispute roule entre les Philosophes qui soutiennent que ce vuide existe réellement, & que nous nommerons pour cette raison *Vacuistes*, & ceux qui prétendent que les espaces célestes sont pleins d'un éther qui emporte les Planètes autour du Soleil, & que nous appellerons pour ce sujet *Éthériens*.



CHAPITRE IV.

Où les Éthériens tâchent d'établir l'existence d'un éther qui emporte les Planètes ; où les Défenseurs du vuide , pris physiquement , s'efforcent d'anéantir ce fluide ; & où les premiers répondent aux objections des derniers.

ARTICLE PREMIER.

Preuves des Éthériens pour l'existence d'un éther qui emporte les Planètes.

Première preuve de l'existence d'un fluide sensiblement dense dans les espaces interplanétaires.

TOUTES les Planètes, soit du premier, soit du second ordre, tournent dans la même direction , savoir, d'occident en orient, autour des centres de leurs révolutions ; d'ailleurs toutes celles que nous voyons tourner autour d'elles-mêmes, le font encore dans le même sens ; enfin elles ont toutes leurs orbites renfermées dans un petit espace du ciel , savoir, le zodiaque : or si l'on apercevoit dans un

grand lointain, dans une Planète, par exemple, telle que la Lune, un espace long & étroit dans lequel on ne pût distinguer aucun fluide coulant, mais où l'on vît continuellement des corps allant toujours dans la même direction, balanceroit-on un moment à dire que ces corps seroient emportés par le courant de quelque fluide ? on en doit dire de même des Planètes, puisqu'elles vont toutes dans la même direction dans le Ciel, c'est une preuve certaine qu'elles y sont emportées par un fluide ; & puisqu'elles sont toutes contenues dans le zodiaque, c'est encore une preuve que la circulation de ce fluide les jette par leur force centrifuge vers son plus grand cercle. Quand même il y auroit des difficultés, qu'on ne sauroit expliquer sur le mouvement de ces corps dans un fluide, ce qui n'est pas vrai, comme on le verra dans la suite, il en faudroit venir à ce grand principe, qu'on ne doit pas nier des choses claires & évidentes, parce qu'elles sont mêlées de quelque obscurité.

Appuyons sur cette preuve, & faisons-en sentir toute la force. Il ne faut que jeter les yeux sur la Nature, pour se convaincre que son Auteur s'est fait une loi de ne se point répéter dans ses œuvres, à moins qu'il n'y soit obligé par la connexion avec quelque

cause dont il est le moteur ; ainsi , toutes les fois qu'il se répète & qu'il ne met aucune variété dans quelqu'un de ses ouvrages , on peut dire hardiment & sans crainte d'erreur , qu'il y est astreint par une pareille connexion. Un exemple va faire entendre ceci. Comme aucune connexion n'astreint l'Être suprême à faire couler les rivières vers le nord ou vers le midi , vers le couchant ou vers le levant , elles coulent toutes indifféremment vers un point du ciel ou vers l'autre ; mais si toutes les rivières généralement , sans aucune exception ni diversité , se portent vers leur embouchure , si aucune ne remonte vers sa source , c'est que la connexion avec une cause , savoir , celle de la chute des corps , de laquelle Dieu ne pouvoit se départir sans se contredire , l'oblige à se répéter sur ce point. Il en est de même des Planètes : comme aucune loi antérieure n'obligeoit l'Être suprême à se répéter , soit pour leurs distances , soit pour leurs grandeurs , soit pour leur excentricité , soit pour l'inclinaison de leur axe ou de leur orbite , soit pour la durée de leur révolution & de leur rotation , il a suivi la seconde loi qu'il s'est faite de diversifier ses ouvrages , & il n'y a pas deux Planètes qui aient la même grandeur , ni qui aient la même distance de leurs voisins , ni la

même excentricité , ni la même inclinaison d'orbite ou d'axe , ni la même durée de révolution annuelle ou diurne ; mais elles sont toutes uniformes pour la direction de leurs révolutions autour d'elles-mêmes , & autour du Soleil , ou autour des Planètes du premier ordre ; c'est donc une preuve certaine que l'Être suprême a été astreint à cette monotonie & à cette uniformité si constante , par la connexion avec un fluide dans lequel les Planètes sont plongées , & qui les emporte dans sa direction.

Il y a plus , le zodiaque est la seule région , dans toute cette vaste étendue du ciel , qui soit habitée par les Planètes ; tout le reste est désert , & ne contient aucun de ces Astres ; c'est donc encore une preuve que Dieu a été astreint à les contenir tous dans une petite région du ciel , par la connexion avec un fluide , dont la force centrifuge les jette vers le plus grand cercle de sa circulation , qui est vers le zodiaque.

Daniel Bernoulli a démontré , par les règles du sort , que si parmi les seize Planètes que nous connoissons , les six principales avoient été jetées au hasard autour du Soleil dans un ciel vuide de fluide qui pût les entraîner dans sa direction , il y auroit à parier 1419856 contre 1 qu'elles ne tourneroient pas toutes dans le même sens , & dans la

seule région du zodiaque. Or cette raison qui est déjà bien forte contre le vuide dans l'opinion de ces insensés qui veulent que le monde soit l'effet du hasard, a bien une autre force dans le sentiment des Sages & vrais Philosophes qui soutiennent que l'Univers est l'ouvrage d'une Intelligence infinie ; car dans la première opinion, il seroit du moins absolument possible que les fix Planètes eussent la même direction & fussent renfermées dans le zodiaque, & qu'elles fussent pourtant dans un vuide ; au lieu que dans le second sentiment, cela est absolument impossible, car l'Être suprême s'étant fait une loi de varier ses ouvrages dès qu'il n'en est empêché par aucune connexion, & n'étant empêché par rien dans ce vuide supposé, il n'auroit pas manqué de suivre sa loi, & de varier de plusieurs façons la direction & la position des Planètes ; il faut donc qu'il y ait un fluide qui emporte ces corps dans sa direction, qui les jette vers le plus grand cercle de sa circulation qui est vers le zodiaque, & qui oblige Dieu à se départir de la loi qu'il s'est faite de varier ses ouvrages.

Concluons de-là que si l'Auteur de la Nature avoit jeté les Planètes dans un ciel vuide de fluide dense, où elles ne seroient entraînées par aucun courant, & où leur

moteur ne seroit astreint par aucune connexion avec quelqu'autre de ses opérations ni par l'impulsion d'aucun fluide, elles auroient été assujéties à cette loi conséquente, que non seulement les six Planètes principales, mais encore les dix autres subalternes auroient leurs directions variées, & tourneroient en différens sens, soit autour du Soleil, soit autour d'elles-mêmes, & que les premières ne seroient pas toutes dans le zodiaque, c'est-à-dire, vers le plan du plus grand cercle que décrit l'éther, & que décrit aussi la surface du corps qui est au centre de cet éther, ou autrement, du tourbillon solaire, mais qu'elles seroient parsemées çà & là dans toutes les régions célestes. Voilà les embarras où se jettent les défenseurs d'un vuide, ou d'un milieu plein d'une matière non résistante, ou plutôt immatérielle, pour éviter les difficultés qu'ils rencontrent dans l'explication des mouvemens des corps célestes. Sans doute que ces Philosophes n'auroient pas, pour éviter ces difficultés, rejeté tout fluide emportant les Planètes, s'ils avoient mieux réfléchi à cette maxime si sage, qu'il ne faut pas nier les choses claires, parce qu'elles sont mêlées d'obscurité. C'est pour n'avoir pas assez réfléchi sur cette maxime, que les Pyrrhoniens, avant eux, ont nié le mouvement,

même dans les fluides terrestres sensibles. Les difficultés que l'on fait contre le mouvement des corps célestes dans un éther dense, sont subtiles, on en convient : mais on y répond d'une manière solide, comme on va le voir, & les preuves sur lesquelles cet éther dense est établi sont certaines & évidentes ; il ne faut donc pas rejeter son existence à cause de ces difficultés, il faut plutôt en chercher la solution, & si ces recherches ne sont pas heureuses il vaut mieux, plutôt que d'aller contre l'évidence, convenir que Dieu peut faire plus de choses que l'esprit humain n'en peut expliquer, & prendre alors le parti si sage qu'a pris le célèbre Newton, de considérer le mouvement des corps célestes dans un vuide mathématique, comme nous considérons celui des corps terrestres, abstraction faite de l'air ou de l'eau dans lesquels ils sont.

Voyons maintenant ce que répondent à une preuve si claire de l'existence de ce fluide, les défenseurs du vuide ou d'un éther non sensiblement dense. Toutes les Planètes, au nombre de seize, disent-ils, tournent dans la même direction, soit autour d'elles-mêmes, soit autour du centre de leur révolution annuelle, parce que Dieu l'a voulu ainsi, parce qu'il a voulu faire ce monde que nous voyons & non pas un autre. Les

défenseurs du plein , ajoutent-ils , nous répondront-ils autre chose , quand nous leur demanderons pourquoi le tourbillon solaire tourne vers l'orient plutôt que vers l'occident? Quand il s'agit des principes des choses, on n'a pas d'autre réponse à faire , si ce n'est qu'elles sont ainsi , parce que Dieu l'a voulu. Les phénomènes sont de deux espèces , les uns demandent une cause constante , comme sont les oscillations du pendule , la suspension du mercure dans le baromètre , le mouvement elliptique des Planètes ; les autres , comme la rotation d'une sphère dans le vuide , ne demandent pas l'application d'une cause seconde , mais seulement de n'être retardés ou diminués par aucune cause : c'est l'affaire du Physicien de chercher les forces qui causeront les premiers , de déterminer la manière & la quantité de leur action , & c'est ce que nous faisons , disent-ils , mais pour les phénomènes du second genre , nous n'avons autre chose à faire que de recourir à la cause première.

Telle est donc la réponse des partisans du vuide à la preuve qu'on tire de l'unité de direction & de lieu des Planètes ; mais n'en déplaise à ces Philosophes , c'est un pur sophisme que leur solution , & ils s'écartent en plein de la question qui est entre eux & nous ; la force de notre preuve ne

tombe pas sur la direction même dans un sens plutôt que dans l'autre , ni sur la situation dans un lieu plutôt que dans l'autre , c'est sur l'uniformité , ou plutôt sur l'unité de direction & de lieu ; c'est sur le défaut de variété par lequel Dieu , en dérogeant à la loi qu'il s'est faite de diversifier ses ouvrages & de ne point se répéter sans raison , fait voir clairement , en se répétant ici sans la moindre exception , qu'il y a quelque cause , quelque connexion avec quelque autre de ses opérations , savoir , l'impulsion d'un fluide qui l'astreint à cette uniformité & à cette monotonie ; ainsi la réponse des Vacuistes aux défenseurs du plein est tout-à-fait louche , & ne va pas droit au fait.

Disons - en autant de la question qu'ils leur font ensuite ; elle n'a point de parité avec celle que leur font leurs adversaires. Ceux-ci leur demandent pourquoi Dieu déroge à la loi qu'il s'est faite , en se répétant dans l'uniformité de direction & de situation des Planètes , & eux leur demandent pourquoi cette uniformité de direction est plutôt vers l'orient que vers l'occident. La question des uns est sur une chose , savoir , sur le défaut de variété & sur le violement d'une loi ; la question des autres ne suit pas la parité , puisqu'il ne sauroit y

avoir de variété où il n'y a qu'un, & que Dieu ne déroge à aucune loi en faisant tourner les Planètes d'un côté plutôt que d'un autre.

Mais de plus il n'est pas bien sûr que tout défenseur du plein & de l'impulsion adopte la réponse qu'on lui met dans la bouche ; car le tourbillon solaire n'est pas isolé sans doute , il est entouré de tous côtés par d'autres tourbillons avec lesquels il faut qu'il n'ait que le moins de contrariété qu'il se peut , & il est très - probable que c'est pour cette raison que ce tourbillon tourne vers l'orient plutôt que vers l'occident ; il n'est donc pas vrai qu'il n'y ait pas une raison suffisante qui détermine Dieu à le faire tourner vers l'orient.

Enfin on convient que quand il s'agit de principe , il faut remonter à la cause première ; mais quand même il s'agiroit ici de principe & non de la contrariété que l'on trouve à la loi de variété , comme on vient de le voir , ce principe doit être un seul & unique principe , ce doit être un seul & premier mobile duquel tous les autres tiennent le mouvement qu'il a reçu de Dieu , & ce mobile est le fluide du tourbillon solaire. Or de deux systèmes, dont l'un a grand nombre de premiers mobiles qui reçoivent tous immédiatement leur mouvement

de Dieu, comme une machine peu simple a plusieurs premiers mobiles qui reçoivent leur mouvement de l'ouvrier, & dont l'autre n'en a qu'un seul qui reçoit son mouvement immédiatement de Dieu, & le communique de l'une à l'autre à toutes les pièces; il n'est pas mal-aisé de juger lequel des deux est fait sur le plan du grand Machiniste.

Les défenseurs du vuide ajoutent encore, que si on leur demande quel a pû être le dessein de l'Être suprême; si cette commune direction des Planètes dans leur révolution, soit diurne, soit annuelle, vient immédiatement de Dieu, ils n'ont autre chose à répondre sinon (quoiqu'ils soient dans le sentiment qu'il ne se fait rien dans tout l'Univers sans une raison suffisante, mais bien entendue) qu'ils ne sont pourtant pas obligés d'assigner les causes finales de toutes choses; que ces causes se présentent quelquefois d'elles-mêmes, & quelquefois échappent à notre entendement borné & limité comme il est; que si cependant on a recours aux conjectures; on peut dire que toutes les Planètes tournent dans le même sens & dans la même région céleste, afin qu'il y ait quelque uniformité dans le ciel, pour qu'on n'aille pas s'imaginer que les mouvemens des Astres sont l'effet du hasard; que d'un autre côté les Planètes ne sont pas

tout-à-fait dans le même plan, & les Comètes vont dans tous les sens & dans toutes les régions célestes, afin que l'uniformité qui règne de l'autre part soit un peu corrigée par cette diversité, & pour empêcher d'inférer de cette monotonie une nécessité dans l'Agent qui a construit l'Univers.

Telles sont les solutions, pour ne pas dire les défaits des partisans du vuide. Ils ne sont pas obligés, disent-ils, d'assigner la cause finale de l'uniformité qu'on leur oppose dans les Planètes, & on ne la leur demande pas non plus. On n'a que faire de demander la cause finale d'une chose, quand on voit clairement qu'elle est une suite nécessaire d'une connexion & d'une loi antérieure, qui est celle de l'impulsion : on n'a que faire de demander, par exemple, la cause finale de l'écoulement de toutes les rivières vers la mer pour cette raison ; & il en est de même ici. Ils la donnent pourtant, cette cause finale, de leur façon, & voici quelle est cette fin : c'est, disent-ils, d'une part, pour que cette variété qui se voit dans le ciel ne donnât pas lieu de croire que le monde fût un effet du hasard ; & de l'autre, pour que l'on ne crût pas, si tout étoit uniforme, que son Constructeur n'est pas libre dans ses ouvrages. Mais à qui cette variété, dans la direction des Planètes, feroit-

elle croire cette première folie ! seroit-ce à des hommes doués de la moindre raison ! les Cieux & toute la Nature nous crient qu'ils sont l'ouvrage d'une Intelligence sans bornes ; falloit-il après cela que Dieu se départût de la loi qu'il s'est faite de ne point se répéter , pour prouver inutilement une chose qui l'étoit déjà plus clairement que le jour. La seconde cause finale prétendue ne nous regarde pas ici , & d'ailleurs ne mérite pas d'être réfutée.

Seconde preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

1.° Non seulement toutes les Planètes ont la même direction dans leur révolution , soit diurne , soit annuelle ; non seulement elles sont toutes contenues dans une même région du ciel , savoir , le zodiaque , mais encore elles ont toutes d'autant plus de vitesse de rotation qu'elles ont plus de grandeur ; leurs satellites tournent d'autant plus vite autour d'elles qu'elles ont plus de vitesse de rotation ; ces satellites tournent d'autant plus vite autour de ces Planètes qu'ils en sont plus proches ; elles-mêmes tournent d'autant plus vite autour du Soleil qu'elles en sont plus près.

2.° Si les Planètes sont dans un fluide ,

ces quatre rapports ont une cause, une raison suffisante, & même nécessaire pour exister; ils ont une connexion nécessaire avec ce fluide : si elles sont dans un vuide, tous ces rapports n'ont aucune raison suffisante pour exister, ils n'ont aucune connexion avec une force projectile donnée par l'Être suprême, agissant indépendamment de toute connexion & de tout fluide.

Première partie de cette preuve.

Plus les Planètes ont de grandeur, plus elles ont de vitesse de rotation, comme on le voit par les Planètes suivantes, dont nous connoissons la vitesse de rotation, & par lesquelles on doit juger des autres, dont nous ignorons cette vitesse.

La grandeur de Jupiter est de 27 diamètres terrestres; celle de Mars de $\frac{74}{83}$; celle de la Terre 1 diamètre; & celle de Vénus $1\frac{17}{32}$: la vitesse de rotation de Jupiter est de $9^h 56'$; celle de Mars $24^h 40'$; celle de la Terre 24^h ; & celle de Vénus $23^h 10'$.

Plus les Planètes ont de vitesse de rotation, plus leurs Satellites tournent vite autour d'elles, comme on le voit par les Planètes suivantes, dont nous connoissons ce rapport, & par lesquelles on doit juger des autres, dont nous l'ignorons.

La vitesse de rotation de Jupiter est de

9^h 56'; celle de la Terre 24^h; la vitesse du 1^{er} Satellite autour de Jupiter est de 74 diamètres terrestres en 42^h 17'; & celle de la Lune de 30 diamètres terrestres en 27 jours 7 heures.

Ceux des Satellites, qui sont les plus proches des Planètes, ont plus de vitesse autour d'elles que ceux qui en sont plus éloignés, dans le rapport découvert par Képler, comme on le voit ici.

Les révolutions des quatre Satellites de Jupiter sont de 1^j 18^h 17', 3^j 12^h 13', 7^j 3^h, 16^j 16^h; leurs distances sont 2 $\frac{1}{8}$, 4 $\frac{1}{2}$, 7 $\frac{1}{6}$, 12 $\frac{2}{3}$ diamètres de Jupiter: les révolutions des cinq satellites de Saturne sont 1^j 4^h, 2^j 17^h, 4^j 12^h, 15^j 22^h, 79^j 7^h; leurs distances sont 2 $\frac{2}{8}$, 1 $\frac{1}{2}$, 1 $\frac{1}{4}$, 4, 12 diamètres de l'anneau de Saturne.

Celles des Planètes, qui sont les plus proches du Soleil, ont plus de vitesse que les autres, selon la règle de Képler, comme on le voit ici: la révolution de Mercure se fait en quatre mois, sa distance est de 4000 diamètres terrestres; celle de Vénus en sept mois, sa distance 7000 diamètres; celle de la Terre en un an, sa distance 10000 diamètres; celle de Mars en deux ans, sa distance 15000 diamètres; celle de Jupiter en douze ans, sa distance 45000 diamètres; & celle de Saturne en trente ans, sa dis-

tance 95000 diamètres. Nous n'admettons pas encore ici les corrections que le passage de Vénus a produites , parce que nous attendons que tous les Astronomes soient convenus entr'eux sur ces corrections.

Seconde partie de cette preuve.

Si les Planètes sont dans un fluide, tous ces rapports ont une cause, une raison suffisante, & nécessaire même, de leur existence; nous l'avons fait voir pour les deux premiers, prouvons-le pour les quatre derniers. Le premier de ces quatre est une suite nécessaire de ce fluide; car plus les Planètes sont grandes, plus les leviers ou rayons, qui vont du centre à la circonférence, sont longs, & plus le fluide qui les pousse & les fait tourner autour de leurs axes, a de facilité pour les faire tourner, & les fait tourner vite en surmontant la résistance qu'oppose à leur rotation la pression qui provient de la force centrifuge de tous les tourbillons qui se repoussent & se compriment les uns les autres. Voilà donc une connexion marquée entre ce premier rapport & un fluide.

Le second rapport a encore une cause de son existence, si les Planètes sont dans un fluide; car plus les Planètes tournent vite, plus le fluide qui les fait tourner a de vitesse lui-même, plus aussi il doit emporter vite

Les Satellites qui tournent autour de ces Planètes ; & réciproquement plus les Satellites sont emportés vite , plus le fluide qui les entraîne a de puissance pour faire tourner vite les Planètes.

Le troisième rapport a encore une cause de son existence , si les Planètes sont dans un fluide ; car ce fluide a d'autant plus de vitesse qu'il est plus près du centre du tourbillon : nous le prouverons dans l'article suivant.

Le quatrième rapport a la même cause de son existence que le troisième , si les Planètes sont dans un fluide.

Mais si les Planètes sont dans un vuide , ces quatre rapports , non plus que les deux premiers , n'ont aucune cause , aucune raison suffisante de leur existence , ils n'ont aucune connexion avec une force de projection donnée par l'Être suprême , librement & indépendamment de toute connexion & de tout fluide ; car Dieu s'étant fait une loi de varier ses opérations & de ne se répéter que le moins qu'il se peut , il ne se seroit point répété , comme il a fait ici dans ces six rapports , n'y étant astreint par aucune dépendance de connexion , & non seulement il auroit donné à quelques Planètes une force projectile vers l'occident , & dans une région autre que le zodiaque ,

mais encore il auroit donné plus de vitesse de rotation à quelques-unes de celles qui auroient moins de grandeur, plus de vitesse de révolution annuelle à quelques satellites dont les Planètes auroient moins de vitesse de rotation, ou plus de vitesse de révolution annuelle à des Planètes ou à des satellites qui feroient moins éloignés du centre de leur révolution que d'autres.

D'ailleurs des rapports si constants dans tant de Planètes marquent une cause qui agit nécessairement, tel qu'est un fluide qui auroit reçu son mouvement de Dieu, & non une force projectile donnée par l'Être suprême, librement & indépendamment de toute connexion, dans un vuide.

Troisième preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

Les Comètes vont, comme on sait, dans toutes les directions, coupant les orbites des Planètes : on sait encore que le Ciel n'est guère sans quelque Comète. Cela posé, il n'est guère possible que quelque Comète rétrograde n'ait choqué quelque Planète depuis que le monde existe, sur-tout dans le système de l'attraction; & si cette Planète étoit dans un vuide, elle devroit avoir sa direction contre l'ordre des signes depuis

ce temps-là. Il faut donc, puisque cela n'est pas, que les Planètes soient emportées par un fluide qui leur donne sa direction, & qui ait pû la leur rendre lorsque quelque Comète la leur aura ôtée. Je voudrois bien savoir comment se tireront de cette difficulté, ceux de ces Messieurs qui veulent que le monde soit éternel. Diront-ils qu'il est possible qu'aucune Comète, durant tant de siècles, n'ait choqué aucune Planète? Tout le monde leur répondra que cela seroit contre la vraisemblance. Aimeront-ils mieux dire que les Planètes sont dans un fluide qui coule vers l'occident, & qui rend aux Planètes la direction commune qu'elles auroient perdue? Ils renonceroient en ce cas au vuide & à l'attraction. C'est à eux à voir lequel des deux sentimens leur tient plus au cœur.

Quatrième preuve de l'existence d'un Éther dense dans les espaces vides.

Si le Ciel est vuide de tout fluide sensiblement dense, il faut que la lumière du Soleil soit les particules même de cet Astre, qui soient lancées continuellement avec une telle vitesse, qu'en sept ou huit minutes elles passent du Soleil à la Terre. Au contraire, si les espaces interplanétaires sont pleins d'un fluide, dont la densité soit sensible, le Soleil

agit comme un corps sonore , à peu près comme la roue d'une vielle qui , en tournant , comunique au fluide qui l'environne des vibrations qui se propagent dans le fluide de près en près , & l'œil est à son égard ce que l'oreille est à l'égard du son : or il y a une infinité de difficultés contre cette première hypothèse , où le Soleil lance ses particules par émission & par écoulement. Contentons-nous d'en rapporter une ou deux.

1.° Dans cette hypothèse , qui est en même temps celle de l'attraction , le Soleil attire les corps les plus éloignés , tels que Jupiter & Saturne ; il les attire même avec une force extrême , puisque cette force est égale à leur force centrifuge , & en même temps cet Astre repousse de lui-même les propres molécules de sa substance avec tant de force & tant de vitesse , qu'elles traversent la moitié de l'orbite terrestre en 8 minutes 7 secondes : que les Attractionnaires accordent , s'ils le peuvent , ces deux choses ensemble ; en voici une autre.

2.° Dans cette même hypothèse , ou bien Dieu produit continuellement la quantité de matière & de mouvement que le Soleil perd en lançant les molécules de sa substance dans tout l'Univers , ou bien la quantité de matière & de mouvement que le Soleil a perdu

depuis que le monde existe, est insensible. Dans le premier cas, comme le mouvement & la matière ne s'anéantissent pas, l'un & l'autre devroient augmenter continuellement dans le monde, augmentation dont on ne s'est jamais aperçu ; d'ailleurs l'Être suprême feroit continuellement, comme dans le moment de la création, toujours produisant une nouvelle quantité de matière & de mouvement. Combien plus simple est l'hypothèse contraire ! La même quantité de mouvement que Dieu a produit au commencement, se communique de l'une à l'autre à toutes les pièces de la machine, & ne se communiquant pas à de nouveaux corps, ni ne s'anéantissant pas non plus que la matière, Dieu n'est pas obligé de remonter tous les jours sa pendule, comme font nos Artistes humains.

Dans le second cas, il y a d'autres inconvéniens, du moins aussi grands que les premiers, & pour éviter un écueil, on donne dans un autre ; car dans cette hypothèse le Soleil est un flambeau immense qui lance sans cesse les parties de sa substance avec une vitesse si grande, qu'elles parcourent plus de trois millions de lieues à chaque minute ; & comme dans ce second cas les défenseurs de l'hypothèse du vuide ne veulent pas avoir sans cesse recours à Dieu, pour

produire sans cesse le mouvement & la matière qui se consument continuellement par cette émission de particules, ils disent que la quantité de matière lumineuse que perd le flambeau céleste, & qui se répand dans tout l'Univers dans l'espace d'une heure, est si petite qu'elle est insensible, & qu'il n'en sort du Soleil pas plus gros qu'un grain de sable pendant tout ce temps ; par-là, quelque grande que soit la vitesse de ces molécules, leur quantité de mouvement est encore insensible. Mais tout le monde ne se paye pas de cette défaite.

Car, 1.^o ces rayons ramassés avec un verre Jentculaire brûlent dans l'instant, ou, ce qui est le même, mettent en pièces imperceptibles un morceau de bois, une lame de plomb, &c. ils font voltiger de tous les côtés ces petites particules ; ils en font autant à celle d'un tas de poussière, or tout cela ne désigne pas un mouvement insensible. Ces mêmes rayons, non ramassés & dans leur état naturel, élèvent sans cesse sur toute la Terre une masse immense de vapeurs & d'exhalaisons ; ils arrachent même ces dernières des corps les plus durs.

2.^o Ces mêmes rayons, dans l'hypothèse du vuide, ont leur mouvement progressif direct ; ils devroient donc emporter en avant ces vapeurs, ces exhalaisons, ces grains de

poussière, ces molécules des corps qu'ils brûlent ou fondent : & puisqu'ils font monter plutôt vers le Ciel ces vapeurs & ces exhalaisons, qu'ils donnent un tremblement à un ressort de montre, qu'ils dilatent les corps sur lesquels ils agissent, c'est un signe non équivoque qu'ils ont un mouvement d'allée & de venue, qui donne ce tremblement au ressort de montre, qui dilate ces autres corps & les fait monter en les rendant plus légers. Concluons que le Soleil n'est pas dans un vuide, & qu'il est dans un fluide tendu par son extrême vitesse bien plus que les cordes des instrumens sonores, & qu'en tournant sous ce corps tendu, comme la roue de nos vielles, il lui communique des vibrations qui se propagent de près en près, comme celles des corps sonores.

3.^o Ces mêmes rayons ont leur direction sur les rayons de la sphère dont le Soleil est le centre ; or comme cet Astre tourne autour de lui-même, de l'aveu des Vacuistes, si les rayons étoient des particules de la substance lancées dans un vuide, ils n'auroient pas leur direction sur les rayons de cette sphère, parce que leur mouvement seroit composé de celui qu'ils recevraient de la circulation du Soleil sur son centre, & de celui par lequel ils seroient lancés hors du

corps lumineux ; ces rayons ne font donc pas dans un vuide : au contraire si l'espace qui est entre le Soleil & les Planètes est plein d'un fluide , ses rayons auront leur direction sur les rayons de cette sphère ; car la mécanique par laquelle le Soleil propage sa lumière, est la même que celle par laquelle la roue d'une vielle propage le son dans le milieu qui l'entoure ; le point de la corde qui touche cette roue se meut dans ses vibrations ou sautillemens sur un rayon prolongé , & non sur une tangente à cette roue ; & si plusieurs cordes tendues, comme la première, touchoient cette roue tout autour de sa circonférence, tous les différens points de contact de ces cordes seroient mûs aussi sur des rayons prolongés : la couche d'éther, qui entoure immédiatement le Soleil, est par la vitesse de sa circulation tendue plus fortement que cette corde , & ayant moins de vitesse de circulation que la surface du Soleil , elle résiste au mouvement sur une tangente , comme fait cette corde par la fixation de ses deux extrémités ; ainsi chaque point de cette couche d'éther se meut sur des rayons prolongés , & non sur des tangentes dans ses vibrations ou sautillemens , & communique ces vibrations de près en près aux autres couches qui l'entourent jusqu'à l'extrémité du tourbillon , & par de-là.

Cinquième

Cinquième preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

Il faut raisonner de l'inconnu par le connu : ce principe est incontestable en Physique comme en Logique, quand il s'agit des propriétés essentielles des corps, & l'on doit l'admettre encore lorsqu'il s'agit des qualités accidentelles, jusqu'à ce qu'on ait des preuves constantes qu'il n'en est pas des inconnues comme des connues : or nous voyons tous les jours dans les corps connus, dans la pierre, par exemple, d'une fronde mûe circulairement, que si elle ne s'écarte point du centre de la circulation, c'est qu'elle est retenue par la résistance ou impulsion morte du réseau ; il faut donc qu'il en soit de même des Planètes ; il faut aussi qu'elles soient retenues dans leurs orbites curvilignes par la résistance d'un corps opposé au Soleil, & par conséquent qu'elles ne soient pas dans un vuide. On dira peut-être que la communication du mouvement par impulsion n'est pas une qualité essentielle aux corps, & qu'elle peut aussi se faire par attraction, qu'ainsi la conclusion du connu à l'inconnu n'est pas nécessaire ici ; mais quand cela seroit, il faut du moins qu'on nous donne des preuves bien convaincantes qu'il n'en est pas ici de l'inconnu comme du connu : or

toutes les preuves qu'on nous donne sont des difficultés qu'on fait contre le mouvement des corps dans un fluide dont la densité soit sensible ; difficultés dont plusieurs sont copiées d'après les Pyrrhoniens contre le mouvement en général , même des corps terrestres dans l'air & dans l'eau ; difficultés qu'on va démontrer être peu solides : il faut donc en revenir à notre principe , & raisonner ici , comme ailleurs , de l'inconnu comme du connu. Or tous les corps dont nous voyons clairement la mécanique des mouvemens , non seulement ceux dont on vient de parler , & qui décrivent des courbes , mais encore ceux qui sont mûs sur des lignes droites , tous ces corps sont mûs par d'autres qui sont dans le côté opposé à celui où ils tendent par leur direction. Les corps animés & les corps inanimés sur la Terre , les vaisseaux dans la mer & dans les rivières , les nuages dans le ciel , ou , si l'on veut , dans l'air , sont mûs dans des fluides ou des liquides , & par impulsion ; & si nous montons plus haut , & jusqu'à la Lune , ou si nous passons de ces mouvemens dont la mécanique est connue & visible à d'autres mouvemens terrestres dont la mécanique est inconnue & invisible , tels que sont les mouvemens électriques & magnétiques , nous devons conclure que c'est aussi par

la même mécanique de l'impulsion d'un corps , & du côté opposé à celui où ils tendent par leur direction , que ces mouvemens s'opèrent : nous devons le conclure du moins , si l'on ne nous fait pas voir clairement qu'ils se font par une autre mécanique que l'impulsion , ce que les défenseurs du vuide ne nous font pas voir , comme on l'a déjà dit.

A ces preuves de l'existence d'un éther dense , nous devons ajouter celle du calcul de M. Clairaut , dont l'autorité doit être d'un grand poids dans l'esprit de tous les Philosophes , & en particulier des Philosophes Newtoniens : cet illustre Académicien , qui joint à la plus profonde Géométrie une très-grande connoissance de la bonne Physique , attribue à la résistance de l'éther une partie de la petite différence qui s'est trouvée entre son calcul & les observations sur la Comète de 1759.

Sixième preuve de l'existence d'un éther dense.

Aucune cause n'agit sur un sujet distant d'elle : c'est un principe qui a toujours passé pour constant parmi tous les Philosophes avant le système du vuide physique , & qui paroît évidemment dans tous les mouvemens connus & non controversés. Ce principe

posé, comment le Soleil pourra-t-il agir sur les Planètes qui sont à une distance immense de lui ! Il faut donc rejeter les principes les plus évidens, ou renoncer à l'attraction & au vuide physique.

Voilà une partie des preuves que l'on peut donner de l'existence d'un éther dense dans les espaces célestes. Si les partisans du vuide avoient de pareilles preuves à donner pour leur opinion, ils les proposeroient, comme il paroît par leurs Livres, avec plus de confiance & d'un air plus avantageux, ils donneroient à ces preuves le titre pompeux de *démonstrations*, & les décoreroient de belles formules d'Algèbre. Pour nous, soyons plus modestes, & laissons au Public à juger de la solidité de nos preuves. Toute cette ostentation ne sauroit lui en imposer : c'est un juge éclairé dans la balance duquel les raisons seules pèsent & non les paroles.

Pour achever de convaincre le Lecteur de l'existence d'un fluide qui emporte les Planètes, il faut encore réfuter, l'une après l'autre, toutes les objections que les Vacuistes opposent à l'existence de ce fluide, & qui sont les seules raisons sur lesquelles ils établissent leur vuide, & c'est ce que nous allons faire dans les articles suivans.

ARTICLE SECOND,

Où les Vacuistes & Attractionnaires combattent l'existence d'un éther ou fluide qui emporte les Planètes, par la raison que ce fluide, s'il existoit, formeroit des tourbillons; que ces tourbillons ne peuvent pas subsister, & que le fluide par conséquent n'existe pas: & où les Éthériens & Impulsionnaires prouvent la possibilité & l'existence de ces tourbillons.

SECTION PREMIÈRE.

Objections des Vacuistes & Attractionnaires.

Une Philosophie où tout est fondé sur le calcul méritoit bien la préférence sur une Philosophie qui n'est appuyée que sur des *approximations vagues*; c'est la raison pour laquelle la Philosophie Newtonienne a pris le dessus sur la Cartésienne dans presque toutes les Académies & toutes les Sociétés de Savans. Comme ces calculs se trouvent dans une infinité d'ouvrages qui sont entre les mains de tout le monde, spécialement dans les Principes mathématiques de la Philosophie naturelle de M. Newton, nous n'avons pas cru les devoir répéter ici, mais nous nous sommes contentés d'en rassembler, sous un même coup d'œil, les différens

résultats. Ceux qui voudront les suivre d'un bout à l'autre, pourront consulter les originaux.

S'il y avoit un éther ou un fluide quelconque sensiblement dense & par conséquent résistant, qui remplit les espaces célestes, les Planètes décrivant autour du Soleil des orbites elliptiques, le fluide qui les emporteroit autour de cet Astre formeroit un tourbillon ou elliptique ou bien sphérique; mais, 1.^o on ne peut pas dire avec Descartes & quelques modernes, que ce tourbillon est elliptique, & qu'il est rendu tel par la pression des tourbillons voisins, c'est-à-dire, du fluide qui tourne autour des Étoiles voisines de notre Soleil. M. d'Alembert a démontré, dans son *Traité des fluides*, qu'un tourbillon pareil ne sauroit être durable; mais comme les preuves que ce grand Mathématicien en donne sont à la portée de peu de personnes, & que nous voulons être entendus de tout le monde, nous allons en donner qui seront plus aisées à comprendre.

P R E M I È R E P A R T I E.

1.^o Les tourbillons qui rendroient celui du Soleil elliptique ne seroient pas au nombre de deux seulement, l'un d'un côté, l'autre de l'autre; il est aisé de voir sur une figure

solide ou même plane, que ce tourbillon seroit entouré d'un plus grand nombre par ses différens côtés. Si les tourbillons voisins du solaire étoient donc, par leur pression, la cause de l'aplatissement de ce dernier, celui-ci ne seroit pas elliptique, mais irrégulier & diversément contourné.

2.^o D'ailleurs si le tourbillon solaire étoit elliptique, le Soleil ne pourroit être longtemps dans un des foyers de ce tourbillon, où l'on est obligé de le supposer dans cette hypothèse : cela est contraire aux loix de la Méchanique; il seroit bien-tôt poussé au centre de cette ellipse. Car l'orbite de Mercure étant extrêmement excentrique, & sa distance du Soleil dans son aphélie étant de quinze millions de lieues, & de dix millions seulement dans son périhélie; il faudroit que le fluide qui passeroit dans un lit de quinze millions de lieues dans le premier temps, passât dans un de dix millions seulement dans le second temps; or cela, comme on voit, ne se pourroit faire sans que cette matière s'efforçât d'élargir son lit trop étroit dans ce second temps, & sans qu'elle pousât au centre de l'ellipse le Soleil qui rétréciroit ainsi son canal.

3.^o Mercure, la Planète la plus proche du Soleil, a son orbite la plus alongée dans un sens, & la plus aplatie dans l'autre; or

cela ne seroit pas si cet aplatissement venoit de celui du tourbillon solaire aplati par la pression des tourbillons voisins ; car son fluide tendant à s'éloigner de son centre par sa force centrifuge & à prendre la figure sphérique, sa partie qui seroit plus près du centre & plus éloignée de la pression des tourbillons voisins, & de la cause de l'aplatissement, seroit plus sphérique & moins aplatie que celle qui seroit plus loin du centre, & rendroit l'orbite de Mercure plus sphérique : ainsi le tourbillon n'est pas elliptique, & les orbites des Planètes ne sont pas elliptiques par l'aplatissement du tourbillon solaire.

4.^o La raison pour laquelle certains Physiciens admettent les tourbillons communs elliptiques, est que les orbites des Planètes sont elliptiques, & qu'elles sont, selon eux, rendues telles par l'ellipticité du courant du tourbillon solaire, mais si cela étoit, les orbites de toutes les Planètes auroient leurs périhélies fixes, & les auroient toutes au même point du tourbillon solaire, & il en seroit de même des aphélies. Or la chose n'est point ainsi ; elles ont toutes leurs aphélies, aussi-bien que leurs périhélies, en des points différens, & ces aphélies & ces périhélies ne sont point fixes ; l'ellipticité des orbites ne prouve donc point celle du tourbillon.

5.^o Enfin comment expliquer dans cette hypothèse pourquoi les orbites des Planètes sont toutes dans des plans différens ; si l'on dit que c'est parce que l'équateur du tourbillon solaire est différemment incliné dans ses différentes distances du centre par ses différentes pressions dans ses différentes distances , on donne dès - lors une figure irrégulière au tourbillon solaire , qui par conséquent ne peut plus être permanente , & l'on ne peut encore expliquer comment l'orbite de Mercure , qui est la plus éloignée de la circonférence & de la cause de la pression , peut recevoir une plus grande inclinaison que celle des autres Planètes.

S E C O N D E P A R T I E .

Nous venons de prouver que les tourbillons communs prétendus ne sauroient être elliptiques , il nous reste à prouver qu'ils ne sauroient encore être sphériques. Dans cette seconde supposition , comme dans la première , leurs couches inférieures auroient plus de vitesse que les supérieures , puisque les Planètes qui seroient emportées par ces couches ont d'autant plus de vitesse qu'elles sont plus près du centre commun , c'est - à - dire , du Soleil ; mais ces couches inférieures ne sauroient tourner plus vite que les supérieures qui leur seroient contigües ,

sans les frotter & sans leur communiquer ainsi de plus en plus de leur mouvement, jusqu'à ce que les unes & les autres en eussent la même quantité. D'ailleurs les couches inférieures ayant plus de force centrifuge que les supérieures par leur plus grande vitesse, s'efforceroient par cette raison de s'éloigner davantage du centre, de pousser les supérieures & de leur communiquer peu à peu leur mouvement jusqu'à ce qu'elles en eussent toutes la même quantité ; en sorte qu'elles emporteroient toutes les Planètes avec une égale vitesse, ce qui est contraire aux observations Astronomiques, comme tout le monde sait.

Une seconde raison pour laquelle les tourbillons sphériques ne sont pas soutenable, est que dans cette supposition l'éther décriroit des cercles dont ceux qui seroient dans le même plan seroient concentriques entr'eux, & dont les différens plans seroient parallèles les uns aux autres, & concentriques aux différens points de l'axe du tourbillon ; en sorte que les Planètes en décrivant des ellipses inclinées & excentriques à ces plans circulaires, couperoient en deux sens le courant du tourbillon dans lequel elles seroient, l'un en s'approchant ou s'éloignant du centre & allant au périhélie ou à l'aphélie, l'autre en s'approchant ou en

s'éloignant de l'un ou de l'autre bout de l'axe & allant à l'un ou à l'autre solstice ; or elles ne pourroient ainsi couper ce courant dans ces deux directions sans recevoir sans cesse de nouveaux coups du fluide qu'ils couperoient , sans perdre par conséquent peu à peu leur mouvement par lequel elles se porteroient en travers du courant , & sans être à la fin obligées d'en suivre le droit fil ; puisque donc tout cela n'est point , il faut qu'elles ne soient pas emportées par un fluide.

Enfin nous savons par la fameuse règle de Képler , que les vîteses moyennes des différentes Planètes sont entr'elles en raison inverse des racines de leurs distances moyennes du Soleil , & les différentes vîteses d'une même Planète dans les différents points de son orbite sont entr'elles en raison simple inverse de leurs distances de ce même Astre ; si les Planètes étoient donc emportées par un fluide , les vîteses des couches dans lesquelles elles seroient plongées , seroient en même raison que celles de ces Planètes , & par conséquent elles seroient en même temps en raison sous-doublée & en raison simple de leurs distances inverses ; ce qui étant impossible , il faut qu'elles ne soient pas dans un fluide.

Mais dès qu'on a une fois prouvé que les Planètes ne sont pas dans un fluide , il faut

nécessairement admettre l'attraction ; car dans l'état naturel des choses, l'Être suprême n'agit sur les corps que par d'autres corps ; & comme les Planètes du premier ordre décrivent des ellipses autour du Soleil , & que celles du second ordre ou satellites font de même autour des Planètes du premier ordre , il faut que les unes & les autres soient empêchées de s'éloigner de plus en plus du centre de leurs révolutions par les corps qui sont à ce centre , puisque ce sont les seuls qui soient dans ces espaces vuides. Enfin ces corps qui sont dans ces centres ne peuvent produire cet effet par une impulsion ; il faudroit pour cela qu'ils touchassent ces Planètes dans leur partie supérieure médiatement ou immédiatement , ce qu'ils ne peuvent faire étant au centre de leurs révolutions & prodigieusement éloignés d'elles ; il faut donc qu'ils le produisent par une autre mécanique que nous expliquerons dans la suite , & que nous appelons , en attendant , *Attraction*.

SECTION SECONDE.

Réponse des Éthériens aux objections des Vacuistes.

Nous pourrions à notre tour , usant de représailles contre les Attractionnaires , dépriser la Physique du vuide , & nous ré-

pandre en louanges sur celle du plein; mais le Public n'a que faire de ces discours vagues : ce sont des preuves qu'il lui faut, & non des paroles & des déclamations. La Physique du vuide, que ses défenseurs appellent *Newtonienne* à faux titre, puisque Newton n'a jamais admis le vuide que mathématique, comme on l'a prouvé; la Physique du vuide, dis-je, a eu son temps, il est vrai, mais comme la Physique Péripatéticienne & la Cartésienne, & toutes les choses humaines, elle vieillit, & passe à son tour.

Les plumes de Paon, je veux dire, le nom de *Newtonienne*, dont elle s'étoit parée, l'amour de la nouveauté, un certain air de mystère qu'elle avoit su se donner par ses calculs immenses, & ses longues formules d'algèbre; je ne fais quel attrait qu'elle avoit inspiré à ces sortes d'esprits, qui admirent tout ce qu'ils n'entendent pas, un respect servile que les ignorans rendent à tout ce qui prend le ton géométrique, tout cela lui avoit attiré une espèce de Physiciens, qui se sont à trop bon marché, qui courent après le brillant & laissent le vrai.

Il étoit du bel air pendant quelque temps d'être Attractionnaire : on confondoit sans tant d'examen les défenseurs du plein avec les Cartésiens, & comme ceux-ci, sans nul fondement, s'étoient imaginés que le fluide

qui remplit les espaces célestes , étoit composé de parties élémentaires solides , globuleuses , subtiles , striées , en rejetant cette division imaginaire , on rejetoit le fluide même. On croyoit en triomphant de Descartes, triompher du plein. Les jeunes gens amateurs des nouveaux systèmes , & peu instruits du pour & du contre, sur-tout ceux qui étoient un peu Géomètres , & peu Physiciens , épris de cet air de Géomètre qu'affectent les Attractionnaires , donnoient tête-baissée dans la Physique à la mode ; mais toujours les plus vieux & les plus experts , sur-tout dans les compagnies savantes , telles que les Académies , ont su résister au torrent ; les uns ont continué à se déclarer pour le plein & pour l'impulsion , d'autres plus versés dans la Géométrie que dans la Physique , ont suivi l'exemple de Newton & de ses vrais disciples ; ils ont considéré le vuide & l'attraction mathématiquement & non physiquement , & ont renvoyé l'attraction Physique au Collège d'où elle est sortie. Ceux mêmes qui dans leur jeunesse s'étoient laissés entraîner à la foule , ont fait ensuite des réflexions plus sérieuses , quand ils ont mûri , & qu'ils ont avancé en âge & en connoissances , & sont revenus à la fin non pas au Cartésianisme , que l'on confond toujours très-mal à propos

avec la Physique du plein, mais au sentiment qui admet un fluide entraînant les Planètes, sans entrer dans la discussion des trois matières de Descartes; de ce nombre, a été le fameux Leibnitz, le Philosophe & le Géomètre de l'Allemagne.

La Physique du vuide & de l'attraction Physique a donc sa révolution à son tour. Les esprits solides, les gens clairvoyans reviennent au plein & à l'impulsion, ou du moins, ils n'admettent le vuide que mathématique, comme Newton & ses vrais disciples, tels que Mac-Laurin, l'ont toujours tenu.

La Physique a deux principaux moyens pour pénétrer la Nature & lui enlever ses secrets : le premier est l'expérience, le second les Mathématiques. L'un & l'autre se donnent la main & se prêtent mutuellement du secours. Mais le premier conduit peut-être plus droit, & plus sûrement à la vérité. Il est difficile qu'il ne se glisse de l'erreur dans un long calcul, ou dans une longue suite de propositions géométriques, & peu de gens peuvent s'assurer qu'on ne s'est point égaré dans ces longues & pénibles opérations, témoin la revue des calculs de l'illustre Newton, qu'ont cru devoir faire de nos jours nos plus grands Mathématiciens. Il n'en est pas de même de l'expérience,

elle est comme un calcul simple, tel que deux & deux font quatre. Il ne faut qu'un coup d'œil pour ne s'y pas tromper, & tout le monde, les ignorans mêmes, fairoient l'erreur s'il s'y en glissoit. L'expérience est donc une voie très-sûre & très-courte pour conduire au vrai en fait de Physique.

Les Attractionnaires ne négligent pas tout-à-fait ce moyen, mais ils n'en usent pas autant qu'ils devroient. Ils s'attachent presque uniquement au calcul, & ils s'abusent ici sur trois points. 1.^o Souvent ils l'emploient sans nécessité, & par une ostentation puérile ils font un pompeux & vain étalage de formules algébriques où l'on n'en a que faire, & qui sont dans le fond la plus petite chose du monde. 2.^o Quelquefois au lieu d'une expérience claire & décisive que tout le monde auroit entendue, & à laquelle on se fût rendu avec connoissance de cause, ils s'enveloppent dans leurs longs calculs, ils cachent leur marche & craignent qu'on n'y voie trop clair. 3.^o Sur-tout ils veulent nous en faire accroire, & cherchent à nous faire entendre que tout leur système est le résultat de tous ces calculs. Rien de plus certain qu'un tel résultat quand il est bien juste; mais qu'on y prenne garde, & on le verra bien mieux dans la suite, l'attraction n'est rien moins que ce résultat. Ces

calculs la supposent, ils ne la prouvent pas. Toujours, ou presque toujours, ils partent de quelque supposition, & ce qui en résulte n'est au plus que la possibilité & non l'existence de cette attraction. Un ou deux exemples, les premiers venus, vont le faire voir.

Il est prouvé par le calcul, nous dit-on, que l'attraction en raison inverse des cubes des petites distances étant une fois admise, elle suffira pour rendre raison de la cohésion des solides, très-grande au point du contact, & nulle ou presque nulle d'abord hors de ce point-là; je le veux, mais il faut qu'elle soit donc auparavant admise, cette attraction; ce calcul ne la prouve donc pas, mais il la suppose, & la suppose prouvée, ce qu'on n'a pas fait. Il est prouvé, nous dit-on encore, par un autre calcul, que si l'on admet l'attraction en une autre raison, savoir, en raison inverse des carrés des grandes distances, elle maintiendra les Planètes dans leurs orbites contre la force centrifuge de leur mouvement curviligne; oui, mais il faut donc auparavant que cette attraction & cette autre raison soient admises & prouvées, & le calcul ne les prouve pas, mais il les suppose. Ils font de plus ici une autre supposition sur la densité, soit du Soleil, soit des Planètes;

& celle-ci on la fait telle que l'on veut, contre la raison même, comme on le verra dans la suite; au lieu de raisonner de l'inconnu par le connu, & de la densité du feu céleste par celle du feu terrestre, laquelle est plusieurs milliers de fois moindre que celle de notre Terre, on l'admet dans le feu céleste quatre fois seulement moindre que celle de notre Planète, & beaucoup plus grande que celle des Planètes que le grand froid & la grande pesanteur doivent le plus condenser, savoir, Jupiter & Saturne; car les densités du Soleil, de la Terre, de Jupiter, de Saturne, selon ces Philosophes, sont comme les nombres 100, 400, $94\frac{1}{2}$, 67; & sur quelles preuves appuient-ils toutes ces densités? sur aucune, elles sont même contraires à l'expérience & à l'observation, sinon médiates du moins médiates, comme on le verra; & ils veulent ensuite nous faire admirer la convenance des phénomènes avec leurs explications dans le système de l'attraction & du vuide, & nous donnent en preuve cette convenance: mais cette convenance est-elle si admirable, & est-elle une si grande preuve quand on l'y met soi-même à son gré selon qu'on en a besoin!

Que les Attractionnaires ne nous en imposent donc pas, leurs calculs prouvent

tout au plus la possibilité de leur attraction; ils n'en prouvent pas l'existence & l'actualité, comme ils le prétendent : & encore cette hypothèse est-elle donc la seule à laquelle on puisse les adapter ces calculs ! Tous les Philosophes, les Péripatéticiens même, avec leur horreur du vuide, pourront s'en servir quand ils le voudront. Qu'est-ce qui empêchera ces derniers, par exemple, de dire que les Planètes étant dans un vuide se soutiennent dans leurs ellipses contre la force centrifuge par l'horreur du vuide opposé aux globes autour desquels elles tournent, & par l'amour du plein, c'est-à-dire, du corps qui est au centre de leur révolution ; que cet amour en raison inverse des carrés des grandes distances combiné avec la force centrifuge en raison directe des masses contient les plus grandes le plus loin du centre ; que chaque partie de chaque Planète, par l'amour du plein, se présentant successivement au globe qui est au centre de sa révolution, fait tourner la Planète autour de son propre centre ! & si la grandeur de quelqu'une d'entr'elles ne quadre pas avec la quantité de masse que sa distance exige, selon le système, ils seront en droit, aussi bien que les Attractionnaires, de supposer la densité telle qu'ils en auront besoin.

Mais sur-tout les Impulsionnaires ou Éthériens , comme nous le verrons dans la suite , adopteront ces mêmes calculs , & les ajustant avec leur fluide & leur impulsion , ils expliqueront tous les phénomènes , ce que ne peuvent faire les autres par leur attraction. Il ne faut donc pas que les Attractionnaires fassent tant de bruit avec leurs calculs.

Afin de mettre à profit ces fautes des Attractionnaires , nous prendrons une autre route qu'eux dans la recherche des vérités physiques. Puisque l'expérience est la voie la plus sûre & la plus facile qu'on puisse tenir pour les découvrir , ce sera celle que nous suivrons le plus , sans négliger néanmoins le secours des Mathématiques. Sur-tout nous prendrons bien garde de ne rien appuyer sur de simples suppositions : enfin loin de craindre qu'on ne nous entende , nous craindrons toujours de n'être pas entendus , & nous ferons tout notre possible pour nous mettre à la portée de tout le monde.

Mais , nous dira-t-on , comment l'expérience peut-elle avoir prise sur les corps célestes ! Il est aisé de répondre à cette question. Les loix du mouvement sont communes au Ciel & à la Terre ; les solides & les fluides sont sujets là , comme ici , à ces

loix. Les expériences & les observations immédiates que nous faisons sur les corps terrestres sont donc des expériences & des observations médiates, & sont autorité pour les corps analogues célestes ; mais entrons en matière , & suivons pied à pied les Attractionnaires dans leurs objections.

Réponse à la première partie de la première objection contre les Tourbillons.

On convient d'abord , avec ces Philosophes , que le tourbillon solaire n'est point elliptique, du moins vers son centre & jusqu'à la hauteur de Saturne , & qu'un tourbillon pareil ne sauroit subsister , comme l'a fort bien démontré M. d'Alembert ; ainsi nous n'aurons point de dispute avec eux sur ce point.

Réponse à la seconde partie de la première objection contre les Tourbillons.

Mais nous ne convenons pas que ce tourbillon ne puisse être circulaire ou sphérique. Non seulement rien ne prouve qu'un pareil tourbillon ne peut pas durer , comme on le prétend , mais même il est étonnant que l'on regarde comme impossible dans le Ciel un phénomène que l'on a de tous côtés sous les yeux sur la Terre. Tous les fluides &c.

tous les liquides sensibles nous offrent partout des tourbillons circulaires qui sont constans lorsque la cause qui les produit est constante, & qui ne durent qu'un temps lorsque la cause qui les forme ne dure qu'un temps. On en voit de constans circulaires ou elliptiques, même au dessous des éperons que les bords des rivières font quelquefois naturellement, ou que les hommes font artificiellement. On en pourroit faire de semblables dans des bassins d'eau qui seroient pratiqués en forme d'entonnoir, ou bien dans lesquels l'entrée & la sortie de l'eau, placées du même côté, feroient un tournant continu. On voit des tourbillons non constans, mais qui durent tant que la cause qui les a produits subsiste; on en voit, dis-je, près des piles des ponts, & de tous les corps fixes contre lesquels l'eau étant retardée par son frottement reste un peu en arrière, tandis que celle qui lui est contigue dans le côté opposé va plus vite en avant; en sorte que la petite cohésion, dont l'eau n'est pas entièrement dépourvûe, fait que ces deux parties tournent autour d'un centre. On en voit enfin tous les jours dans les entonnoirs avec lesquels on remplit les bouteilles.

On a donc lieu de s'étonner que des Physiciens, qui ont tous les jours ces faits

sous les yeux sur la Terre , aient tant de mépris , tant d'éloignement & tant d'aversion pour les tourbillons dans le Ciel , & qu'ils excluent des espaces célestes tout fluide pour cette seule raison que les tourbillons y sont impossibles , comme si dans ces espaces immenses l'Auteur de la Nature ne devoit pas , ou du moins ne pouvoit pas avoir produit quelque cause permanente de tourbillons , en ayant produit un si grand nombre dans les petits espaces de nos fleuves.

Ce raisonnement ne prouve que la possibilité de la durée des tourbillons dans le Ciel , ce qui au reste suffit contre les Vaucuistes ou Attractionnaires ; mais nous allons prouver de plus l'existence actuelle de ces tourbillons.

PREMIÈRE PROPOSITION.

1.^o Dès qu'il existe un fluide qui emporte les Planètes autour du Soleil , comme on l'a prouvé (*art. 1*) il est démontré par l'observation que ce tourbillon est sphérique, ou pour nous exprimer plus exactement, que son courant est circulaire & non elliptique. C'est tout ce que veut dire l'objection à laquelle nous répondons. On n'y prétend pas que tous les diamètres du tourbillon , y compris l'axe , soient égaux , il peut être aplati par

les poles, comme le sont les Planètes, & l'objection subsister dans toute sa force.

2.^o La même cause qui produit des tourbillons circulaires dans les fluides & les liquides terrestres existe dans le fluide céleste, & est cause de son tourbillonnement.

Première partie de cette I.^{re} Proposition.

Dès qu'il existe un fluide qui emporte les Planètes autour du Soleil, *art. 1*, &c.

Car les Planètes tournant autour du Soleil, le fluide qui les emporte tourne nécessairement autour de ce point, & dès-lors il est un tourbillon. Que ce tourbillon soit circulaire ou non, cela ne fait rien au fond de la question; mais il est toujours certain qu'il est circulaire; car puisqu'une Planète, dans toutes ses révolutions prises ensemble, ne s'écarte pas plus du Soleil dans un point que dans l'autre, c'est une preuve que le tourbillon qui l'emporte ne s'écarte pas plus de cet Astre dans un point que dans l'autre aussi, & qu'il a par conséquent son cours circulaire.

Seconde partie de la I.^{re} Proposition.

La même cause qui produit, &c.

Cette cause dans les tourbillons que produit un bâtardeau, avec lequel on arrête
subitement

subitement un ruisseau, est une continuité d'obstacles qui empêche l'eau d'aller en ligne droite, & l'oblige de se détourner de son chemin le moins qu'il se peut, toujours du même côté, c'est-à-dire, de circuler. Si un courant d'air rencontre dans son chemin un obstacle qui fasse autour de lui une enceinte, il est aussi obligé de se détourner à chaque instant de son chemin, le moins qu'il se peut, toujours du même côté, & de se mettre en tourbillon; je dis le moins qu'il se peut, parce que tout corps persévère dans son état le plus qu'il est possible; si un filet de vent est poussé dans une goutte d'eau de savon par un petit tuyau, il est de même obligé de se détourner à chaque instant de sa direction, le moins qu'il est possible, par l'obstacle que lui oppose ce liquide & l'air qui l'entoure, & de se mettre en tourbillon: or la même cause se trouve dans le fluide qui entoure le Soleil; il est environné des tourbillons des Étoiles, & s'il se mouvoit un instant en ligne droite, il seroit obligé, par tous ces obstacles, de se détourner de sa direction à chaque instant suivant, le moins qu'il seroit possible, c'est-à-dire, de se mettre en tourbillon, comme il est.

Mais, nous dit-on, ce tourbillon, s'il existoit, auroit sa vitesse d'autant plus grande qu'elle seroit plus près du centre, & un

tourbillon pareil ne sauroit subsister longtemps , parce que les couches inférieures communiqueroient peu à peu leur vitesse aux supérieures. On pourroit répondre que ce raisonnement n'est pas des plus justes , & qu'il ne vaut guère mieux que celui que feroit un Pyrrhonien en termes semblables pour prouver qu'il n'y a point de tourbillon dans nos rivières. On pourroit répondre à l'un & à l'autre , que raisonner c'est passer du plus connu au moins connu , & qu'on fait ici le contraire. Je vois ces tourbillons subsistans sur nos rivières , voilà qui est très-connu ; ces tourbillons ne peuvent subsister de telle ou telle manière , voilà qui est moins connu , & c'est mal raisonner que de passer du second au premier. On pourroit dire de même : l'existence du fluide , & son tourbillonnement autour du Soleil avec les Planètes sont une chose connue, la nonsubsistance de ce tourbillonnement de telle ou telle manière est bien moins connue ; donc c'est pécher contre la Logique & passer de l'inconnu au connu , que de raisonner ainsi : mais ne soyons pas si rigides à l'égard de nos adversaires , passons-leur ce défaut de raisonnement , & répondons de point en point aux objections qu'ils nous opposent. La vitesse de ce tourbillon , nous dit-on , ne pourroit subsister d'autant plus grande qu'elle est plus près du centre, parce que les couches

inférieures communiqueroient peu à peu leur vitesse aux supérieures qui leur seroient contigues; mais pour que cette vitesse subsiste dans cet état, il suffit que la cause de cet excès de vitesse soit toujours existante; or cette cause est effectivement toujours existante, & de plus, indépendamment de cette cause, les couches inférieures d'un tourbillon commun, tel que le solaire, par exemple, ne peuvent pas communiquer aux couches supérieures, qui leur sont contigues, leur mouvement autour du Soleil, mais seulement elles peuvent communiquer, & communiquent effectivement aux parties élémentaires de celles-ci, un mouvement autour de leurs centres propres; mouvement qui est d'une utilité merveilleuse dans l'Univers, étant le mouvement de la lumière, comme on le prouvera plus bas, & qui est sans doute une des fins principales que Dieu s'est proposée dans cet excès de vitesse qu'il a donné aux couches inférieures. Nous allons prouver ce premier article dans les quatre Propositions suivantes.

SECONDE PROPOSITION.

Trois causes font que la vitesse est, & subsiste plus grande dans les couches inférieures que dans les couches supérieures d'un tourbillon commun, spécialement du tourbillon solaire.

La première est la pression continuelle que ce tourbillon reçoit de ceux qui l'entourent, & de la réaction de la sienne propre contre ces tourbillons, car cette pression poussant tous ses différens secteurs contre le centre commun, qui est celui du Soleil, & étant égale dans toutes les couches d'égale épaisseur, lesquelles ont d'autant moins de masse qu'elles sont plus près du centre, leur donne d'autant plus de vitesse qu'elles ont moins de masse & qu'elles sont plus près du centre.

La seconde cause est que le frottement des couches inférieures contre les supérieures contigues, qui ont moins de vitesse qu'elles, cause dans les particules des unes & des autres un mouvement de rotation par lequel ces particules tournent autour de leurs propres centres, & les couches supérieures ne sont point emportées autour du centre commun par leurs inférieures auxquelles elles ne résistent point.

La troisième cause est que le mouvement est égal dans les couches inférieures & dans les supérieures, & que si les inférieures ont plus de vitesse, les supérieures ont plus de masse, en sorte que les unes & les autres sont en raison réciproque de la masse & de la vitesse, comme le poids & le contre-poids de la balance romaine, & qu'ainsi l'équilibre est entr'elles.

Première partie de la seconde Proposition.

La pression continuelle qu'un tourbillon commun reçoit, &c.

Il y a deux choses à prouver dans cette partie ; la première est la pression du tourbillon commun par ceux qui l'entourent, & par la réaction de sa pression contre les autres ; la seconde, la quantité de cette pression égale dans toutes ses couches d'égale épaisseur & de masse inégale, & la vitesse de ces couches rendue par-là d'autant plus grande que ces couches sont plus près du centre & plus petites de masse.

1.^o Le tourbillon solaire est pressé par la force centrifuge des tourbillons qui l'entourent, & par la sienne propre : car le fluide du tourbillon solaire, & ceux des tourbillons qui l'entourent de tous les côtés, tournant circulairement autour de leurs centres, ils font effort pour s'éloigner de ces centres par leur force centrifuge ; de sorte que chaque tourbillon, voisin du solaire, tâchant de s'éloigner du centre de sa circulation, tend à s'approcher du centre de la circulation du tourbillon solaire, & le presse par conséquent ; & celui-ci tâchant de s'éloigner du centre de sa propre circulation, & de s'approcher des centres de circulation des autres, mais étant contenu par la résistance

de ces derniers réagit sur lui-même, & se presse lui-même ; ainsi le tourbillon solaire est pressé par la force centrifuge des tourbillons qui l'entourent & par la sienne propre.

2.^o La quantité de pression étant égale dans toutes les couches d'épaisseur égale & de masse inégale, se trouve par-là relativement d'autant plus grande que les masses sont plus petites. Des expériences sur des corps terrestres, analogues aux célestes, vont mettre la chose sous les yeux.

P R E M I È R E E X P É R I E N C E .

C B I, C B I, fig. 1, sont deux secteurs de pâte molle, d'un pouce & demi d'épaisseur & d'un demi-pied de rayon : *D D, D D,* sont deux portions d'anneau de bois ou d'argille dure : *E E E,* est une ficelle : *M,* est une bille ou garrot pour presser & pousser les deux portions d'anneau, & par eux les secteurs de pâte molle contre le centre *A* qui est un petit cylindre d'argille dure : *G G,* sont des espaces vuides pour laisser approcher les deux portions d'anneau : *H H H, H H H,* sont des espaces vuides pour laisser étendre la pâte molle pressée & poussée par les portions d'anneau : posez le tout sur une table cirée sur laquelle soient fixées deux petites planches *K L, K L,* posées de champ pour obliger la pâte molle

de ne s'étendre que d'occident en orient dans la direction de la flèche *F* : couvrez la pâte d'une petite planche pour l'empêcher de s'étendre par le haut.

Cette préparation ainsi faite , tournez la bille *M*, & vous verrez que les portions d'anneau en pressant les deux secteurs de pâte molle l'un contre l'autre , & contre le cylindre *A*, les obligeront de s'étendre vers l'orient d'autant plus , & avec d'autant plus de vitesse dans leurs différentes couches, qu'elles seront plus près du centre *A*.

La raison de cette extension d'autant plus grande , & de cet avancement d'autant plus grand des parties de ces secteurs qu'elles sont plus près du centre , est aisée à trouver.

Que je presse entre mon pouce & mon index quatre petits bâtons mis bout à bout sur la même ligne, il est évident , & l'on peut aisément le vérifier par l'expérience , que les pressions des deux doigts auront leur direction diamétralement opposée , que les quantités de pression seront égales à toutes les jointures de ces bâtons , à celles du centre, à celles des deux côtés , & à cent millions d'autres , s'il y en a cent millions , & qu'ainsi les quantités de pression sur ces bâtons seront égales dans des longueurs égales.

Appliquons maintenant ceci. Ces secteurs de pâte ne sont autre chose qu'une infinité

de rayons assemblés les uns près des autres : ces rayons sont sous la pression de ces anneaux comme ces bâtons sous la pression de mes doigts ; par conséquent leurs pressions sont diamétralement opposées , & égales dans les longueurs égales. Mais ces rayons de pression se rapprochent les uns des autres d'autant plus qu'ils approchent plus du centre ; en sorte qu'un espace quelconque donné dans les secteurs qu'ils composent , contient d'autant plus de ces longueurs égales de rayons & de ces quantités égales de pression qu'il est plus près du centre , & la masse qui se trouve dans cet espace ayant plus de pression , ou ce qui est le même , de mouvement , avance d'autant plus.

D'ailleurs cette même masse tend à s'échapper par les côtés de ces secteurs de dessous ces rayons de pression , & à se retirer aux côtés de leur ligne de direction ; & cette force d'échappement agit sur des masses d'autant plus petites qu'elles sont plus près du centre : donc , comme les masses sont réciproques aux vitesses ou espaces , il faut que la pâte s'étende ou avance d'autant plus qu'elle est plus près du centre.

Il ne reste plus qu'à appliquer ceci aux différens secteurs du tourbillon solaire : les tourbillons voisins sont à son égard ce que les anneaux sont à cette pâte ; leurs pressions

sont diamétralement opposées, les quantités de pression des rayons de pression de ce tourbillon sont égales dans des longueurs égales; mais ces rayons de pression s'approchent de plus en plus en approchant du centre; en sorte qu'un espace quelconque, donné dans un secteur, contient d'autant plus de ces longueurs égales de rayon, & de ces quantités égales de pression, qu'il est plus près du centre; ainsi la masse qui se trouve dans cet espace ayant plus de pression ou mouvement avance davantage.

D'ailleurs cette même masse tend à s'échapper par les côtés des secteurs de ce tourbillon de dessous la pression plus au centre, où la la force d'échappement est appliquée à une masse plus petite, qu'à la circonférence.

Enfin comme la force d'échappement pousse également à l'occident comme à l'orient, il faut encore une cause qui ait déterminé le tourbillon solaire à tourner vers l'orient, & cette cause est la force projectile que Dieu lui a donnée au commencement vers l'orient & qui équivalait aux planches *KL*, *KL* de notre expérience.

Nous pourrions nous en tenir à cette expérience, & conclurre des corps mous aux fluides, puisque ces premiers prouvent pleinement une pression égale dans chacune des couches d'égale épaisseur du tourbillon solaire.

reçue dans des masses inégales, & produisant une vitesse inégale : mais voici de plus des expériences sur des liquides & des fluides qui vont faire voir la même chose que celle-ci, mais qui ne sont pas susceptibles d'autant de précision que cette première.

SECONDE, EXPÉRIENCE.

Pour rendre l'opération plus aisée, ne prenez qu'un secteur de la première expérience. Enchâssiez dans de l'argille très-molle deux boyaux plein d'eau, d'égal diamètre, mais de longueur inégale, liés par le bout occidental, & terminés à l'oriental par deux tubes d'égal diamètre, fermés chacun par un bouchon, & posés l'un tout près du centre, l'autre tout près de la circonférence ; tout cela étant porté horizontalement sur une table, & le cylindre *A* étant arrêté par un mur, poussez l'anneau d'argille dure, & en même temps tirez une ficelle qui tiennne aux deux bouchons ; alors vous verrez l'eau du boyau interne plus court & plus près du centre, dont la masse & la résistance est plus petite, jaillir vers l'orient plus loin & plus vite que celle du boyau externe plus long, & dont la masse & la résistance sont plus grandes. Il paroît donc que dans cette expérience, comme dans la précédente, une pression égale reçue dans des masses inégales cause une vitesse

inégaie, & que la même chose doit arriver dans les différentes couches du tourbillon solaire analogue à ces deux boyaux : nous allons trouver dans le tourbillon solaire une cause équivalente à celle qui fait jaillir l'eau dans cette expérience vers l'orient plutôt que vers l'occident.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Remplissez d'eau une vessie que vous presserez le plus que vous pourrez avec une ficelle que vous lierez fortement tout autour : insérez par le col de la vessie deux tubes de calibre égal, dont l'un descende jusqu'au fond, & par conséquent jusqu'à la circonférence, & dont l'autre n'aille qu'au centre, mais dont les deux orifices soient de niveau. Il arrivera que l'eau, sortant par ces deux tuyaux, jaillira plus haut par celui qui n'ira qu'au centre, que par celui qui partira de la circonférence ; la même chose doit donc être pour les couches du tourbillon solaire ; la pression égale des tourbillons qui l'entourent sur toutes les couches d'égale épaisseur doit produire une vitesse différente dans ces couches de masse inégale.

Il faut maintenant répondre à l'objection que nous nous sommes déjà proposée, que la pression que le tourbillon solaire reçoit de ceux qui l'entourent est dans tous les sens

vers l'occident comme vers l'orient, & qu'ainsi le fluide ne doit pas aller vers l'orient puisqu'il est également poussé vers l'occident.

Mais nous avons déjà prévenu cette objection dans nos deux premières expériences ; car il y a dans le tourbillon solaire une cause, une résistance qui empêche le fluide d'aller vers l'occident, & qui équivaut aux planches *KL*, *KL* de la première expérience, & au fond du boyau de la seconde ; cette résistance est la force projectile que Dieu a donnée au fluide vers l'orient une fois, & qui subsiste toujours, ne se communiquant à aucun autre corps qu'au fluide même. Quoique cette réponse, à l'objection de nos adversaires, soit assez claire & assez décisive, nous allons pourtant lui donner une plus grande étendue.

1.^o La pression sur un fluide ou sur un liquide contenu dans un vase qui a un seul orifice par où il peut s'échapper, tel qu'est un soufflet, lui donne un écoulement & une vitesse proportionnée à sa propre force vers cet orifice ; si ce vase a plusieurs orifices, la pression donne au fluide ou au liquide plusieurs écoulemens & plusieurs directions différentes vers ses orifices. C'est - là un fait que personne ne révoque en doute ; il suffit d'en donner la raison que voici : un corps tel qu'une main, par exemple, qui

entoure & qui presse un fluide contenu dans un vase souple , tel qu'un boyau , tend à diviser ce fluide , à prendre sa place & à le pousser à ses deux côtés ; & si le boyau est ouvert par les deux bouts ou par un seul , & que la main qui l'entoure & le presse , soit entre les deux orifices ou au dessus d'un seul , il faut que le fluide cède la place , & soit poussé vers les deux côtés ou les deux orifices opposés à la main , ou vers le seul qui est au dessous. Il arrive , par la même raison , au fluide contenu dans le soufflet la même chose que dans le second cas.

2.^o Car si le soufflet ayant deux orifices , le fluide trouve à l'un des deux une résistance qui l'empêche de sortir , ou , ce qui est le même , si ce fluide a une vitesse vers l'orifice non résistant , laquelle soit égale ou supérieure à la force de pression , il sera poussé vers le seul orifice non résistant avec une vitesse augmentée de celle que lui donnera la pression ; car si le fluide trouvoit à l'un des deux orifices une résistance qui l'empêchât de sortir , la pression lui donneroit , comme on vient de le dire , une vitesse vers le seul orifice non résistant : or la vitesse qu'on lui suppose dans ce second cas équivaut à cette résistance ; il faut donc que la pression fasse sur le fluide le même effet que dans le premier , c'est - à - dire , qu'elle le

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Les enfans font tous les jours, en se jouant, une expérience qui met en petit, sous les yeux, ce que Dieu a fait en grand pour donner au tourbillon solaire son mouvement vers l'orient : ils poussent dans une goutte d'eau de savon leur soufflé qui se met en petit tourbillon aérien sous cette eau, & qui tourne dans la direction que ces enfans lui donnent, ce que l'on connoît aux bouteilles aquatiques dans lesquelles cet air est contenu. Voilà une petite image de ce que Dieu a fait au commencement ; il a donné de même au tourbillon solaire un mouvement vers l'orient qu'il conserve sans fin, ne le communiquant à aucun autre corps.

Deuxième partie de la seconde Proposition.

Quand même la pression des tourbillons contigus au solaire ne feroit pas une cause toujours existante de l'excès de vitesse des couches inférieures de ce dernier, & que Dieu immédiatement par lui-même lui auroit donné cet excès, il subsisteroit toujours le même.

Car le frottement des couches inférieures contre les supérieures communique aux parties de ces dernières un mouvement de rotation

par lequel en tournant autour d'elles-mêmes en même temps qu'elles tournent autour du Soleil, elles font, à l'égard des couches supérieures, le même effet que des rouleaux ou des chapelets font à l'égard des plans qui supportent de lourdes masses qu'on fait avancer sur ces plans, elles empêchent que les couches supérieures ne soient emportées par les inférieures, de même que ces rouleaux ou ces chapelets empêchent que ces plans ne soient emportés par ces lourdes masses. Nous verrons dans la suite que cette rotation a une autre utilité bien plus grande, qui est celle d'être la lumière.

Pour prouver ceci, soient *B B B B B*, *C C C C C*, *fig. 2*, deux couches du tourbillon solaire tournant autour du centre *A*, & que la couche *B B B*, &c. tourne plus vite que la couche *C C C*, &c. je dis que les parties de la couche *B B B*, en tournant plus vite que celles de la couche *C C C*, frotteront les côtés inférieurs de ces dernières, & qu'elles les feront tourner autour de leurs centres propres; que les supérieures *C C C* en feront autant à leurs supérieures, & que par-là une couche n'emportera point l'autre autour du centre commun *A*; ainsi la vitesse demeurera plus grande au centre qu'à la circonférence.

Troisième partie de la seconde Proposition.

La troisième cause qui fait que l'excès de vitesse des couches inférieures ne se communique pas aux supérieures, est que la quantité de mouvement est égale dans les unes & dans les autres, & qu'il y a équilibre entr'elles.

Car si les couches inférieures ont plus de vitesse, les supérieures ont plus de masse; en sorte qu'il y a égalité de mouvement & équilibre entr'elles, & qu'il n'y a point de raison pour que les unes communiquent du mouvement aux autres, & l'emportent sur elles: les inférieures ont, pour ainsi dire, plus de vivacité pour attaquer les supérieures, mais celles-ci sont en plus grand nombre, & leur résistent par la multitude.

P R E M I E R C O R O L L A I R E.

Il est plus difficile d'expliquer comment une même rivière, qui est une même couche ou lame d'eau, dont le mouvement est sur une même ligne & dans la même direction, peut avoir des vitesses différentes dans les différentes distances de sa source, que de faire voir comment des couches différentes du fluide céleste, qui sont sur des lignes différentes, peuvent avoir différentes vitesses. Or cependant on auroit tort de conclure,

de cette première difficulté, qu'il n'y a point d'eau dans nos rivières ; donc on a pareillement tort d'inférer de la seconde qu'il n'y a point de fluide dans les espaces célestes.

DEUXIÈME COROLLAIRE.

Si l'on partage la surface d'un tourbillon commun en plusieurs portions ou arcs sphériques, les différentes quantités de pression de ces différens arcs seront entr'elles comme les quantités de leurs surfaces.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Si l'on partage de même les surfaces de différentes couches concentriques de ce tourbillon en plusieurs portions ou arcs sphériques, les différentes quantités de pression de ces arcs seront entr'elles comme les arcs de la surface du tourbillon auquel ils répondront.

TROISIÈME PROPOSITION.

1.° Les vîtesſes moyennes des différentes Planètes autour du Soleil ſont plus petites, & leurs révolutions ſont plus longues que celles des couches qui ſont à leurs diſtances moyennes ; ainſi ces différentes Planètes ne ſauroient marquer les véritables vîtesſes, ni les véritables révolutions des couches autour du Soleil.

2.^o Quoique les vîtesſes moyennes des Planètes ſoient moindres que celles des couches d'éther qui ſont à leurs diſtances moyennes , cependant il y a un rapport entre les vîtesſes des Planètes & des couches ; & ce rapport eſt que les vîtesſes des couches , dans leurs différentes diſtances du centre , ſont comme celles d'une même Planète dans ces différentes diſtances du centre , & non comme celles des différentes Planètes à leurs différentes diſtances moyennes , c'eſt-à-dire , qu'elles ſont en raiſon ſimple inverſe de leurs différentes diſtances du centre , comme les vîtesſes d'une même Planète dans ces différentes diſtances , & non en raiſon inverſe des racines de leurs différentes diſtances du centre , comme les vîtesſes des différentes Planètes à leurs différentes diſtances moyennes ; ainſi les vîtesſes des différentes couches d'éther qui ſont aux différentes diſtances moyennes des différentes Planètes ſont entr'elles en raiſon ſimple , & non en raiſon ſouëdoublée.

Première partie de la troiſième Propoſition.

Les vîtesſes moyennes des différentes Planètes autour du Soleil ſont plus petites , & leurs révolutions ſont plus longues que celles des couches qui ſont à leurs diſtances moyennes ; ainſi ces différentes Planètes ne ſauroient

marquer les véritables vîteses, ni les véritables révolutions des couches autour du Soleil.

Car, 1.^o la couche qui rencontre dans son chemin l'hémisphère inférieur d'une Planète ayant plus de vîtesse que celle qui rencontre son hémisphère supérieur, la Planète doit prendre une vîtesse moyenne, plus petite par conséquent que celle de la couche inférieure, qui conséquemment doit dépasser la Planète, & par le canal supérieur à cette Planète, lequel est le plus large, & où le fluide est plus lent & moins résistant. Cette couche, en dépassant la Planète par son canal, trouve dans son chemin la couche qui est la hauteur de l'hémisphère supérieur de la Planète; elle la presse donc & la pousse, & lui donne par-là une accélération qui lui fait aussi dépasser la Planète. Voilà donc ces deux couches qui ont plus de vîtesse que la Planète, laquelle par cette raison ne peut marquer la vîtesse du fluide.

2.^o Voilà pour les Planètes qui n'ont pas de tourbillon, telle que doit être la Lune, qui ne tourne pas autour de son centre; mais outre cette première raison, il y en a une seconde pour les Planètes qui ont des tourbillons; celles-ci & leurs tourbillons ont non seulement un mouvement autour du Soleil, ils ont encore un second mouvement autour de leur axe, & par consé-

quent ils ne sauroient tourner aussi vite autour du Soleil que le tourbillon solaire, puisque s'ils tournoient aussi vite, ils auroient plus de vitesse que ce tourbillon, & que l'équilibre seroit ôté, auquel cas ils seroient obligés de lui communiquer de leur mouvement jusqu'à ce qu'il y eût équilibre : c'est donc une raison pour laquelle les vitesses des couches du tourbillon solaire sont plus grandes que celles des Planètes qui ont leurs distances moyennes dans ces couches ; ce que nous avons à prouver.

Seconde partie de la troisième Proposition.

Quoique les vitesses moyennes des Planètes soient moindres que celles des couches d'éther qui sont, &c.

Un bâton qui étant emporté sur la surface d'une rivière a une partie de sa masse hors de l'eau, a moins de vitesse que le liquide, puisqu'il communique à l'air une portion du mouvement qu'il reçoit de l'eau ; cependant ce bâton donne fort bien le rapport des différentes vitesses de la rivière dans ses différentes distances de sa source, parce qu'on ajoute des quantités égales à ses différentes vitesses ; mais des corps de différente pesanteur, comme un bâton de buis à une distance, & un de saule à une autre distance ne donneront pas ce rapport, parce

que la vitesse du premier approchera plus de celle de l'eau dans laquelle il sera plongé, que la vitesse du second n'approchera de celle du liquide qui l'entraînera.

Appliquons ceci aux Planètes. Une seule & même Planète a moins de vitesse moyenne que le fluide qui est à sa distance moyenne, par les raisons qu'on vient de donner dans la première partie de la présente proposition; cependant cette Planète donnera fort bien le rapport des différentes vitesses de l'éther dans ses propres distances du centre, parce qu'on ajoutera des quantités égales à ses différentes vitesses; mais des Planètes différentes ne donneront pas le rapport des différentes vitesses de l'éther dans leurs différentes distances, parce qu'elles seront à ce fluide ce que le buis & le saule sont à l'eau de la rivière, & que la vitesse des Planètes moins éloignées du centre différera moins de celle de son fluide que celle des Planètes plus éloignées ne différera du sien.

Car nous venons de dire que les tourbillons planétaires, & leurs Planètes mêmes, aussi-bien que la partie de la couche du tourbillon solaire qui les rencontre dans leur chemin, décrivant des cycloïdes autour du Soleil, dans le temps que le fluide du tourbillon solaire qui est au dessus & au dessous décrit des cercles; ces trois premiers ont,

par cette raison , moins de vîtesse autour du Soleil que ce dernier fluide : or le tourbillon d'une même Planète étant toujours à peu près le même dans ces différentes distances du centre , son défaut de vîtesse à l'égard du fluide , comme celui d'un même bâton à l'égard de la rivière dans ces différentes distances , sera toujours le même , & le rapport de sa vîtesse sera le même ; mais deux Planètes différentes ont différentes grandeurs , plus elles sont éloignées , plus leurs tourbillons sont grands , celui de Saturne est plus grand que celui de Jupiter , & celui-ci plus grand que celui de la Terre , & en raisonnant de l'inconnu par le connu , tous les autres sont dans cette proportion ; or plus les tourbillons sont grands , plus les cycloïdes qu'ils décrivent sont grandes , plus leurs révolutions sont longues , plus leur vîtesse autour du Soleil est petite , plus elle est petite relativement au fluide du tourbillon solaire qui est au dessus & au dessous d'eux , lequel décrit des cercles autour du Soleil ; par conséquent deux Planètes différentes sont , à l'égard des couches de tourbillons solaires qui sont à leurs distances moyennes , comme les bâtons de buis & de saule sont relativement à une rivière dans ses différentes vîtesSES , elles ne peuvent , non plus que ces bâtons , donner leur rapport ;
mais

mais les Planètes les plus éloignées, qui ont leurs tourbillons plus grands & moins vites que le fluide, doivent diminuer davantage en vitesse qu'une même Planète dans ses plus grandes distances, & avoir leurs vitesses en raison inverse des racines de leurs distances moyennes du centre; au lieu qu'une même Planète a ses différentes vitesses en raison simple inverse de ses différentes distances.

QUATRIÈME PROPOSITION.

Quoique les couches du tourbillon solaire aient d'autant plus de vitesse qu'elles sont plus près du Soleil, elles n'ont pourtant toutes que la même quantité de mouvement, & sont en équilibre entr'elles.

Car elles sont en raison réciproque de leurs masses & de leurs vitesses, & sont entr'elles comme le poids & le contre-poids de la balance romaine, quand elle est en équilibre; elles doivent donc être elles-mêmes en équilibre comme cette balance, & ne point se communiquer leur mouvement les unes aux autres.

Cette proposition est une suite & un corollaire de ce que nous avons dit dans la première proposition, que la quantité de pression de chaque couche est égale, que les masses des couches étant d'autant plus petites qu'elles sont plus près du centre,

& la pression produisant la vitesse dans le fluide céleste, comme elle fait dans les terrestres, elles doivent être en raison réciproque de leurs masses & de leurs vitesses, & n'avoir par conséquent que la même quantité de mouvement; ainsi rien n'empêche que ce tourbillon ne subsiste, puisque toutes les couches sont en équilibre entr'elles, & qu'une couche ne peut par conséquent communiquer de mouvement à l'autre, ayant égalité de mouvement.

P R E M I E R C O R O L L A I R E.

Quoique les couches du tourbillon solaire aient plus de vitesse autour du Soleil que les tourbillons planétaires, qui ont leurs distances moyennes dans ces couches, comme on l'a prouvé, elles peuvent pourtant n'avoir pas plus de mouvement que ces tourbillons, parce que ceux-ci, outre leur vitesse autour du Soleil, en ont une seconde autour d'eux-mêmes qui compense le défaut de l'autre, & qu'ils décrivent des épicycloïdes autour du Soleil, au lieu que les couches décrivent des cercles.

D E U X I È M E C O R O L L A I R E.

Quoique les tourbillons des Planètes différentes dans leurs différentes distances du Soleil, aient leurs vitesses en raison inverse

des racines de ces distances, & qu'un tourbillon d'une même Planète dans ses différentes distances de cet astre ait ses vîteses en raison simple inverse de ses distances, comme on l'a prouvé, il peut pourtant y avoir égalité de mouvement de part & d'autre, parce que les tourbillons des Planètes les plus éloignées font de plus grandes circonvolutions autour de leurs axes, étant plus grands que les autres, & décrivant des épicycloïdes plus grandes autour du Soleil.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Ce même équilibre peut se trouver encore entre les Planètes & leurs tourbillons; car si les Planètes décrivent des épicycloïdes moindres que celles des tourbillons, & plus lentement que ces tourbillons, elles ont en revanche un mouvement de gravitation de toutes leurs parties qui équivaut à une vîtesse pareille à celle du fluide. Si la Terre, par exemple, tourne dix-sept fois moins vite que la couche d'éther qui l'entoure, toutes les parties qui la composent ont une force de gravitation qui supplée au défaut d'une circulation dix-sept fois plus grande; car M. Huygens a démontré que les corps tombans pourroient parcourir quinze pieds dans la première seconde par la force d'un fluide tournant dix-sept fois plus vite que la Terre:

E t

or la force de gravitation équivaut à celle de la chute de ces corps qui leur fait parcourir quinze pieds en une seconde ; car si un corps tombant parcourt quinze pieds en une seconde , il en parcourt soixante fois soixante fois moins en une tierce , ainsi à proportion en une quarte , & infiniment moins en un temps infiniment petit , ce qui équivaut à une simple gravitation sans chute ; par conséquent la simple gravitation des parties de la Terre supplée au défaut d'une circulation dix-sept fois plus vite ; il peut donc y avoir équilibre entre les Planètes & le fluide qui les touche immédiatement , quoique leur rotation soit plus lente que celle du fluide.

QUATRIÈME COROLLAIRE.

Ce que nous avons dit plus haut que les couches inférieures ne peuvent communiquer leur excès de mouvement aux supérieures , on pourra le dire de même des couches du tourbillon commun à l'égard des tourbillons propres qu'elles entraînent , & des couches des tourbillons propres à l'égard des Planètes qu'elles entourent , puisqu'il y aura équilibre par-tout , & qu'il n'y aura pas plus de raison pour que les premiers communiquent leur excès de mouvement aux seconds , qu'il n'y en a dans une balance pour que le poids communique du

mouvement au contre-poids , lorsque l'un & l'autre sont en raison réciproque de leur masse & de leur vitesse, leur mouvement étant compensé par l'un ou par l'autre , tout doit être en équilibre & rester dans le même état.

RÉPONSE à la deuxième partie de la première objection des Vacuistes contre les tourbillons sphériques , qui est que les Planètes couperoiént les courans de ces tourbillons en allant de leur aphélie au périhélie, & en sens contraire & d'un tropique à l'autre , & qu'elles recevroient sans cesse de nouveaux coups du courant sphérique qui les obligeroit enfin de décrire des cercles.

Le raisonnement que nos adversaires font ici contre le plein se réduit à celui-ci. Les Planètes, si elles étoient entraînées dans un fluide rapide qui tournât circulairement autour du Soleil, suivroient le droit fil de son courant : or les Planètes ne suivent pas le droit fil du courant prétendu des Éthériens, de leur propre aveu ; donc elles ne sont pas dans le fluide : mais ce raisonnement , que les Vacuistes nous opposent ici avec tant de confiance , est le même que celui que nous feroit un Pyrrhonien pour prouver qu'il n'y a point d'eau dans une

rivière , & de la fausseté duquel tout le monde conviendra. Les bateaux de cette rivière , nous diroit un Pyrrhonien , s'ils étoient entraînés par un liquide coulant vers la mer , suivroient le droit fil de son courant : or il est certain , par l'expérience , que ces bateaux , laissés à eux-mêmes , dérivent bien-tôt & s'en vont au bord ; donc il n'y a point d'eau dans cette rivière. Nous allons voir que cette majeure du Pyrrhonien est très-fausse , & que son raisonnement est en tout semblable à celui du Vacuiste.

P R O P O S I T I O N .

Les Planètes coupent effectivement en deux sens le fil du courant sphérique du tourbillon solaire en décrivant des ellipses , & c'est même là un effet nécessaire de ce courant. Ainsi ce phénomène ne détruit pas , il prouve plutôt l'existence de l'éther.

Les Planètes doivent couper en deux sens le fil du courant du tourbillon solaire par la force même du courant , si l'expérience sur des corps terrestres analogues , nous met le même phénomène sous les yeux ; or cela est ainsi.

1.° On voit sur les rivières rapides , telles que le Rhône , l'Isère , &c. des bacs qui coupent à angle droit le fil du courant par la force de l'eau à laquelle ils présentent

obliquement leur long diamètre, & qui les pousse au bord opposé au côté du bac qu'elle bat.

2.^o Si le courant de ces rivières étoit sphérique, comme *EFS*, fig. 3, & que le cable traversier qui va d'une rive à l'autre, & qui retient le bac par la corde qu'on appelle *sincerelle*, ne fût pas fixe lui-même & descendît moins vite que le courant, le bac *OQ* ou *OP* décriroit la ligne *OF* ou *OR*, & couperoit ainsi le courant par la force même de l'eau, en s'approchant de plus en plus du centre, & décrivant une moitié d'ellipse comme une Planète.

Or les Planètes & le grand fleuve céleste sont des corps analogues à ces bacs & à ces rivières.

1.^o Les tourbillons propres, de celles qui ont des tourbillons, sont alongés dans un de leurs diamètres, & celles qui ne tournent pas autour de leur centre, & qui conséquemment n'ont pas de tourbillons, telle qu'est la Lune, ont elles-mêmes un de leurs diamètres alongés comme ces bacs.

2.^o Ces tourbillons ou ces Planètes présentent obliquement leur long diamètre au courant dans lequel ils sont plongés.

3.^o Nous venons de prouver qu'ils sont emportés dans le tourbillon solaire avec une vitesse moindre que la sienne, ce qui est une

cause équivalente à celle qui permettroit à ces bacs de descendre dans ces rivières avec moins de vitesse que le courant ; les Planètes OQ ou OP doivent donc décrire la ligne OF ou OR par la force du courant éthérien , & s'approcher de plus en plus du centre. Nous prouverons dans la suite que cette ligne est la moitié d'une ellipse. Avant que d'aller plus loin, nous avons plusieurs choses à prouver.

1.^o Plusieurs Planètes ont des tourbillons propres , car plusieurs tournent autour de leurs axes , du moins pouvons-nous assurer cela de Vénus , de la Terre , de Mars & de Jupiter : or elles ne sauroient ainsi tourner autour de leurs axes , sans emporter avec elles une certaine quantité de fluide dans lequel elles sont plongées ; de même qu'il seroit impossible qu'un grand corps sphérique , qui tourneroit avec une vitesse extrême dans un de nos fleuves , & qui auroit sur sa surface des inégalités très-grandes , comme nos montagnes , ou plus grandes encore , n'emportât avec lui une quantité proportionnelle de l'eau de ce fleuve.

2.^o Nous parlerons de la Lune dans son lieu , continuons à parler des Planètes qui tournent autour de leurs axes. Ces tourbillons planétaires sont elliptiques ; car on peut , & l'on doit même , en raisonnant de

l'inconnu par le connu, juger de tous les tourbillons planétaires, proportion gardée, par celui de la Terre : or celui-ci est elliptique, cela se prouve par l'observation & par le raisonnement ; par l'observation, car l'orbite de la Lune, qui est dans ce tourbillon, n'est pas seulement elliptique comme celle des autres Planètes ; mais elle l'est encore de manière que lorsque le grand axe de cette ellipse se trouve sur le diamètre du tourbillon terrestre qui est dirigé vers le Soleil, il est considérablement plus court que lorsque cet axe est sur le diamètre perpendiculaire à ce premier, ce qui prouve que le lit ou canal dans lequel est la Lune est plus étroit dans le premier sens que dans le second, & que dans le premier il est comme *A 1, A 2, fig. 4* ; & dans le second comme *B 1, B 2, même figure 4*. Cela se prouve encore par le raisonnement, car les tourbillons planétaires, en tournant autour du Soleil, ont une force centrifuge qui résulte de ce tournoiement : voilà donc une cause qui les repousse & les presse dans leur partie inférieure *A 1* ; cependant ils ne s'éloignent pas de plus en plus de cet Astre, il y a donc une force & une résistance dans leur partie supérieure *A 2*, qui s'oppose à la répulsion ou pression inférieure *A 1* ; il y a donc une pression sur ce diamètre *A 1, A 2*,

que les tourbillons des Planètes n'ont pas dans le diamètre perpendiculaire à ce premier ; savoir , B_1 , B_2 , pression qui doit conséquemment les raccourcir dans le premier A_1 , A_2 , & les allonger dans le dernier B_1 , B_2 . Nous allons bien-tôt assigner la cause qui retient ces tourbillons dans leur partie supérieure ; prouvons auparavant ce qui nous reste à prouver.

3.^o Les longs diamètres des tourbillons planétaires se mettent nécessairement en travers dans le courant du fleuve céleste ; car il doit leur arriver nécessairement ce qui arrive , dans le même cas , à des corps analogues terrestres , tels que sont les bateaux de nos rivières , qui ont , comme ces tourbillons , un diamètre plus long que l'autre ; or ceux-ci , étant laissés à eux-mêmes dans nos rivières , se mettent un peu en travers dans le courant : j'en ai répété l'expérience cent fois : j'ai mis cent fois le grand diamètre d'un bateau parallèle à un courant rapide sur la Loire , cent fois de lui-même ce grand diamètre s'est mis en travers dans ce courant.

4.^o Le long diamètre des tourbillons planétaires étant donc en travers dans le fleuve céleste & sphérique , il doit dériver vers l'une ou l'autre rive de ce fleuve : ces rives sont d'un côté le centre où est le Soleil ,

de l'autre les surfaces des tourbillons qui entourent le tourbillon solaire ; je dis qu'ils doivent dériver , cela se prouve par l'expérience & par le raisonnement ; par l'expérience , parce qu'ils sont dans un cas analogue à celui de ces bacs qu'on appelle à *traille* , dont nous venons de parler , qui dérivent , parce qu'ils présentent au courant du fleuve un côté de leur long diamètre ; & que si le cable traversier qui les retient est mobile , & descend avec moins de vitesse que le courant , ils dérivent obliquement , & en suivant un peu le courant , comme font ces tourbillons : cela se prouve encore par le raisonnement ; car le courant battant l'un des côtés de ces tourbillons & de ces bacs , les pousse nécessairement vers la rive opposée à ce côté , où il n'y a nulle résistance.

5.^o Continuons à suivre , dans les expériences & les observations , les idées toutes simples & mécaniques de la Nature plutôt que nos propres idées , toutes métaphysiques & relevées qu'elles nous paroissent , & nous trouverons que la ligne *OF* ou *OR* que les Planètes décrivent par la force du courant du fleuve céleste qui bat obliquement leur long diamètre ou celui de leurs tourbillons est une moitié d'ellipse , & que la même mécanique que la Nature nous a apprise pour tracer des ellipses sur la terre

dans nos jardins , elle l'a employée elle-même dans le Ciel pour l'ellipse planétaire. La mécanique que nous suivons dans les ellipses que nous traçons est qu'une même puissance , savoir la main , étant dirigée par une ficelle CA d'un double cordeau CAD autour d'un point C , *fig. 5* , plus proche de la main , tend à décrire un cercle autour de ce point , mais qu'étant en même temps dirigée par l'autre ficelle DA autour d'un autre point D , plus éloigné de la main , elle tend à décrire un cercle autour de ce second point , ce qui fait qu'elle alonge le cercle de ce côté-là , & décrit une ellipse ; or la Nature a employé la même mécanique dans l'ellipse planétaire.

Car , en premier lieu , l'ellipse planétaire est , selon Dominique Cassini , la même que celle-ci , qu'on appelle communément l'*ellipse du Jardinier* , puisque son caractère distinctif est que les sommes des deux lignes , tirées de ses deux foyers C & D à chaque point de la circonférence , sont par-tout égales entr'elles & au grand axe ADE , & que c'est aussi le caractère distinctif de l'ellipse du Jardinier , comme cela est visible par le cordeau.

En second lieu , une même puissance dirigée autour de deux points , l'un plus proche , l'autre plus éloigné , forme l'ellipse

du Jardinier , & il en est de même de l'ellipse planétaire dans nos principes ; car considérons une Planète *IP* décrivant la moitié d'ellipse *ABE*, sa gravitation que nous prouverons dans la suite être une impulsion de l'éther qui la dépasse au dessus de sa partie supérieure , & sa force centrifuge que nous ferons voir encore être un effet de la circulation de l'éther qui l'emporte en tournant autour du Soleil , tendent à la faire tourner & lui faire décrire un cercle autour du centre *C* où est le Soleil , comme le cordon *CA* fait à l'égard de la main du Jardinier ; mais en même temps le courant de ce même fluide qui bat la Planète ou le tourbillon planétaire en dessous & du côté *H*, tend à l'éloigner du centre *C* & l'approcher d'un point plus éloigné, tel que *D*, à lui faire alonger par conséquent sa courbe de ce côté-là, comme le cordon *DA* fait à l'égard de la main du Jardinier. Voilà donc une seule & même puissance , savoir , l'éther dirigé autour du point *C* plus proche , & autour du point *D* plus éloigné , qui fait décrire l'ellipse planétaire dans nos principes comme une même puissance , savoir , la main du Jardinier , dirigée vers deux points pareils , fait décrire l'ellipse de nos jardins.

En troisième lieu , les sommes des deux lignes ou cordons, tirés des deux foyers *D*,

& C , à chaque point de la demi-circonférence $A B E$, sont par-tout égales entr'elles dans l'ellipse du Jardinier, parce qu'un cordon s'allonge ou s'accourcit autant que l'autre s'accourcit ou s'allonge : or cela convient encore à l'ellipse planétaire dans nos principes ; car la double force de projectile & de gravitation que la Planète reçoit de l'éther, & par laquelle la Planète tend à tourner autour du point plus proche C , diminue ou augmente d'autant qu'elle est plus ou moins contrariée par la force de l'obliquité du courant qui tend à faire tourner la Planète autour du point plus éloigné D . D'ailleurs la progression de l'augmentation ou diminution des cordons est la même que celle de l'augmentation ou diminution des deux lignes tirées des foyers à chaque point de la circonférence de notre ellipse ; car cette progression dans les premiers est telle, que depuis l'apside A jusqu'au point B du petit axe les degrés d'augmentation du cordon CA sont de plus en plus grands, & que depuis B jusqu'à E ils sont de moins en moins grands, ce qui est en sens inverse depuis E jusqu'à F , & de-là jusqu'à A ; or cela est de même dans notre ellipse, parce que l'obliquité du grand diamètre planétaire au courant est, comme on le prouvera (*art. V, part. III de la prop. 3*) de plus en plus grande jusqu'au point B ,

où est la distance moyenne de la Planète au Soleil , & de moins en moins grande depuis *B* jusqu'à *E* , où est l'aphélie , ce qui est en sens inverse depuis *E* jusqu'à *F* & *A*.

En quatrième lieu , lorsque la Planète ou le tourbillon planétaire parvient en *P* 2 , le courant qui le frappoit obliquement dans son côté tourné vers le centre *C* , & qui tendoit à l'en éloigner , le frappe alors dans son côté *K* opposé au centre , & tend à le faire tourner autour du point *D* plus proche de la Planète que ce centre ; pour lors la double force de gravitation & de projectile , où l'impulsion de l'éther qui tend à faire tourner la Planète autour du centre *C* plus éloigné , alonge la courbe du côté de *A* , & fait décrire à la Planète la seconde partie *EFA* de l'ellipse. Il suit donc de tout ce que nous venons de dire , que la Nature fait décrire aux Planètes une ellipse par la force de l'éther dirigée vers le centre par la force de gravitation & de projectile de ce fluide , & dirigée vers un autre point que le centre par l'obliquité du courant de ce même fluide au grand diamètre du tourbillon planétaire ou de la Planète.

6.° Il y a une différence entre les bacs , dont nous venons de parler , & les Planètes , savoir , que ces premiers sont sur la surface

de la rivière, qu'ils ne coupent le courant que selon une dimension qui est celle de la largeur, & qu'ils ne dérivent que d'une rive à l'autre, & non de la surface au fond, au lieu que les tourbillons planétaires étant plongés dans leur courant ont ce phénomène double, comme ils doivent l'avoir, ils coupent ce courant & se balancent non seulement d'une rive à l'autre, c'est-à-dire, de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire, mais encore de la surface au fond, & en sens contraire, c'est-à-dire, d'un tropique à l'autre.

7.^o Ce que nous venons de dire, que les Planètes présentent tantôt un côté de leur long diamètre, & tantôt l'autre au courant de l'éther, n'est pas une simple supposition, il est fondé sur l'observation. Les Planètes éloignées ne peuvent nous laisser voir un phénomène si délicat, mais les deux plus proches de nous, la Lune & la Terre, nous permettent de l'apercevoir, & la première très-distinctement. La Lune se balance deux fois sur son centre à chaque révolution autour de la Terre, une fois d'occident en orient, & en sens contraire; une fois du midi au nord, & en sens contraire; & l'on doit raisonnablement conclure des autres Planètes éloignées par celle-ci qui est la plus proche. La Terre laisse voir aussi ces mêmes balancemens non pas, à la vérité,

d'une manière aussi sensible à cause de sa rotation, mais qu'on aperçoit pourtant avec un peu de réflexion.

Chaque Étoile, vûe de la Lune, doit paroître décrire une ellipse à chaque révolution de cette Planète, c'est une suite nécessaire de ses balancemens : or on aperçoit ce même phénomène de chaque point de la Terre à chaque révolution de notre globe autour du Soleil ; on en doit conclurre que le même effet étant pour notre Planète que pour son satellite, c'est la même cause, savoir le même balancement qui le produit.

Je fais bien que certains Physiciens qui, sans doute, n'ont pas fait attention que cette ellipse apparente se voit de la Lune, & qu'elle est un effet nécessaire des balancemens de cette Planète, ont cherché à grands frais pour ce phénomène, vû de la Terre, une explication fort subtile & fort métaphysique ; mais je fais bien aussi (sans examiner si cette explication est bien juste ou non) que ce phénomène étant tout-à-fait le même dans ces deux Planètes, & la cause dans l'une étant très-certainement les balancemens, il est tout simple & tout naturel de conclurre que la cause est la même dans l'autre.

8.° Il reste à expliquer encore pourquoi les tourbillons planétaires retournent de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire ;

& d'un tropique à l'autre , & en sens contraire ; pour cela nous n'avons qu'à suivre la mécanique des bacs à traile , & faire voir que ce qui arrive à ces bacs doit arriver aux tourbillons planétaires. Si la proue de ces bacs , qui par l'inclinaison de leur long diamètre est toujours la plus proche du bord vers lequel vont ces bateaux , choque fortement contre le bord , en y arrivant , elle est repoussée par le contre-coup , de manière que le bac fait un quart de pirouète , que l'inclinaison du long diamètre devient tournée en sens contraire d'aparavant , & que le bac étant battu dans le côté opposé à celui qui l'étoit , il retourne à l'autre bord.

C'est une cause ou répulsion à peu près semblable qui repousse les tourbillons planétaires de l'aphélie & du périhélie à la distance moyenne entre ces deux points , & des tropiques à la distance moyenne entre ces deux points , laquelle est le grand cercle du tourbillon solaire , différent de l'équateur terrestre & du cercle qui lui répond dans le ciel.

Avec un peu d'attention on va comprendre tout ceci. Lorsque les tourbillons planétaires sont à la distance moyenne entre l'aphélie & le périhélie , ils sont à la distance convenable à leur grandeur & à leur équilibre , dont ils ne s'éloignent que par la force du courant qui bat leur grand diamètre

présenté à lui obliquement. L'apside du tourbillon planétaire qui, par l'inclinaison du grand diamètre s'approche le plus de la distance aphélie ou périhélie, en est le plus repoussé par la force qui repousse le tourbillon planétaire vers la distance moyenne; par-là l'inclinaison du grand diamètre au courant diminue de plus en plus à mesure que le tourbillon planétaire s'éloigne davantage de la distance moyenne; & comme le mouvement donné à un solide qui flotte dans un fluide, ne s'arrête pas tout d'un coup, cette apside, ainsi repoussée, s'éloigne à la fin de l'aphélie ou du périhélie plus que l'autre apside; l'inclinaison du grand diamètre du tourbillon planétaire commence à être en sens contraire d'auparavant, & le tourbillon avec sa Planète s'en retourne d'où il est venu.

Pour trouver cette force qui repousse les tourbillons planétaires à la distance convenable à leurs grandeurs, il faut se rappeler ce que nous avons dit plus haut, que la couche du tourbillon solaire qui rencontre dans son chemin l'hémisphère inférieur d'un tourbillon planétaire, ayant plus de vitesse que ce tourbillon, le dépasse par-dessus son hémisphère supérieur; mais comme cette couche entre dans un canal déjà plein, le fluide qu'il y trouve résiste à son entrée

dans ce canal , & lui résiste d'autant plus que le tourbillon planétaire est plus grand ; parce que cette couche en est d'autant plus grande , & qu'elle augmente davantage par sa grandeur la force , la vitesse & la résistance du fluide qui est dans ce canal ; de sorte que la partie la plus inférieure de cette couche trouve plus de facilité à se jeter dans le canal inférieur , & s'y jette effectivement ; mais en dépassant ainsi le tourbillon planétaire par le canal inférieur , elle résiste à la descente du tourbillon planétaire , & le tient en équilibre entre son impulsion & l'impulsion de la partie la moins inférieure de cette couche qui dépasse le tourbillon planétaire au dessus de son hémisphère supérieur. Ainsi il y a une distance proportionnelle à la grandeur de chaque tourbillon planétaire où il est en équilibre , & d'où il ne peut s'éloigner , soit en montant , soit en descendant , sans trouver une force qui le repousse vers la distance propre à sa grandeur.

9.^o Le retour des Planètes d'un tropique à l'autre a une cause semblable à celle qui les ramène de l'aphélie au périhélie , & en sens contraire , comme on va le voir. La force centrifuge de la circulation du tourbillon solaire pousse les tourbillons planétaires vers le plus grand cercle de cette circulation qui n'est pas le cercle du ciel qui répond

à l'équateur terrestre, mais un autre dont l'inclinaison à l'écliptique est moindre. Si ces bacs à traile étoient plongés dans nos rivières, leur grand diamètre seroit incliné non seulement à la largeur du courant ou d'un bord à l'autre, il le seroit encore à sa profondeur, ou de haut en bas; il en est de même des tourbillons planétaires, & cette seconde inclinaison les fait dévier du grand cercle du tourbillon solaire, où la force centrifuge fait toujours effort pour les ramener. Ils éprouvent donc continuellement une résistance en s'éloignant, & l'apside de ces tourbillons qui s'en éloigne le plus par l'inclinaison du grand diamètre est de plus en plus repoussé vers le grand cercle jusqu'à ce qu'étant arrivé au tropique, comme le mouvement donné à un solide dans un fluide ne s'arrête pas tout d'un coup, cette apside ainsi repoussé s'éloigne du tropique plus que l'autre apside, l'inclinaison du grand diamètre commence à être en sens contraire d'auparavant, & le tourbillon s'en retourne vers le grand cercle du tourbillon solaire, & le dépasse même; enfin lorsque la Planète est arrivée à l'autre tropique, la même chose arrive en sens contraire, & la Planète continue ses allées & ses venues sans discontinuer. Les degrés de vitesse d'accession aux tropiques sont en même raison que

ceux d'accession à l'aphélie ou au périhélie , & par la même raison.

10.^o L'ellipticité des tourbillons planétaires est donc la cause première qui fait que ces tourbillons coupent le courant du tourbillon solaire; mais c'est une question, si toutes les Planètes ont de pareils tourbillons. Ils paroît impossible que la Lune qui n'a point de rotation*, puisqu'elle présente toujours la même face à la Terre, ait un tourbillon semblable; cependant cette Planète décrit une orbite elliptique, comme les Planètes qui ont des tourbillons propres. Quelle est donc la cause de cette ellipticité?

Cette cause paroît être précisément la même que celle qui fait que les bacs à traile & les bateaux coupent les courans de nos rivières, savoir, l'ellipticité, non pas du tourbillon propre de la Lune, puis-

* Je fais bien que la Lune fait un tour autour de son centre, en faisant une révolution autour de la Terre, comme une montagne fait un tour autour d'elle-même, en faisant une révolution autour de notre globe; mais, ce mouvement est bien différent de celui par lequel la Terre fait plus de 365 tours autour de son centre à chaque révolution autour du Soleil; le premier est comme celui d'un bateau emporté dans un courant circulaire ayant toujours son diamètre parallèle au courant; le second est comme celui d'un bateau dont le long diamètre tourneroit dans ce courant, & puisqu'on appelle celui-ci un *mouvement de rotation*, on ne doit pas appeler le premier de même.

qu'elle n'en a point, du moins de semblable à ceux des Planètes qui ont rotation, mais l'ellipticité du corps même de la Lune. Nous savons, par les observations astronomiques, que les Planètes sont aplaties dans leur diamètre le plus comprimé. L'axe de la Terre, par exemple, qui est plus comprimé que l'équateur de cette Planète par la cause de la pesanteur, est plus court que les diamètres de cet équateur, & cet aplatissement est encore bien plus considérable dans Mars & dans Jupiter. Cela étant, le diamètre de la Lune qui est dirigé à peu près vers la Terre, qui est à peu près perpendiculaire au courant du fluide, doit être plus court que celui qui est perpendiculaire à ce diamètre; car la force centrifuge de cette Planète d'un côté, & le fluide qui résiste à cette force de l'autre, la compriment certainement, & aucune force ne répond à ces deux dernières sur le diamètre perpendiculaire à celui-ci, parce que si le courant pousse la Planète par-derrière, rien ne lui répond ni ne lui résiste par-devant; ainsi le premier diamètre doit être plus court que le dernier, & la figure de la Lune doit être elliptique comme celle de nos bateaux. Il peut se faire que cette différence dans ces diamètres soit si petite qu'elle soit insensible à la distance de la Terre, & que

nos Astronomies ne s'en aperçoivent pas, mais cette raison n'est pas suffisante pour la nier : la différence de l'axe de la Terre au diamètre de l'équateur de cette Planète est assez petite pour qu'un Observateur placé sur la Lune ne s'en aperçût pas ; cependant cette différence n'en est pas moins réelle ; il ne faut donc pas nier celle qui est entre les diamètres de la Lune, parce qu'on ne l'aperçoit pas.

C O N C L U S I O N .

L'objection que les Vacuistes tirent de l'ellipticité des orbites des Planètes contre l'existence de l'éther ne prouve donc rien contre ce fluide.

RÉPONSE des Éthériens à la troisième partie de la première objection des Vacuistes contre les tourbillons sphériques.

Venons maintenant à la troisième partie de la première objection des Vacuistes contre les tourbillons sphériques, laquelle n'est pas mieux fondée que les autres. Les vitesses des différentes Planètes, disent les Vacuistes, sont entr'elles en raison inverse des racines de leurs distances moyennes, & les vitesses d'une même Planète dans les différens points de son orbite sont entr'elles en raison simple inverse de ses différentes distances

distances du centre de sa révolution ; donc , ajoutent ces Physiciens , si ces corps étoient emportés par un fluide, les vîteses des couches de ce fluide seroient dans ces mêmes raisons , c'est - à - dire , en même temps en raison inverse des racines des distances , & en raison simple inverse de ces distances : or , cela étant impossible , il est donc impossible aussi que ces couches soient existantes.

Mais ce raisonnement est-il aussi triomphant qu'on veut nous le faire accroire ! qu'on se rappelle un instant ce que nous venons de dire des différentes vîteses d'un même bâton , & de celles de deux bâtons de différente pesanteur emportés sur la surface d'une rivière , & l'on verra clairement que cette objection est plus spécieuse que solide. Nous n'avons , pour le prouver , qu'à retorquer l'argument. Les différentes vîteses d'un seul & même bâton de buis emporté sur la surface d'une rivière qui est inégalement rapide dans les différentes distances de son embouchure , & dont les différentes vîteses sont en raison simple inverse de ses différentes distances de sa source , les différentes vîteses , dis-je , de ce bâton seront en cette même raison ; mais si je mets ce bâton de buis avec un autre bâton plus léger , de chêne , par exemple , ou d'aune , celui-ci enfoncera moins dans l'eau que le premier,

il communiquera une plus grande partie de son mouvement à l'air, il perdra pour cette raison plus que ce premier du mouvement reçu de l'eau, & aura par conséquent moins de vitesse que le bâton de buis; les vitesses de ces deux bâtons différens seront en autre raison que la raison simple inverse des distances de la source, elles seront différentes l'une de l'autre : je pourrai même ajuster les différentes pesanteurs spécifiques de ces bâtons en mettant du buis, ou avec du chêne, ou avec de l'aune, ou avec du liège, de manière que leurs vitesses soient, l'une en raison simple inverse des distances, l'autre en raison inverse des racines des distances; après quoi je conclurai de-là, comme les Vacuistes, que les vitesses des couches d'eau, si elles existoient, seroient en même temps en raison simple inverse, & en raison inverse des racines des distances de la source de la rivière, & que cela étant impossible, l'eau de la rivière n'existe donc pas.

Mais qui ne verroit pas que ce raisonnement est un pur sophisme! un même bâton de buis reçoit par-tout en même raison la vitesse de l'eau avec une certaine diminution, comme d'un dixième ou d'un vingtième, & donne par conséquent le rapport des différentes vitesses de l'eau entr'elles, & même les vitesses précises en ajoutant ce dixième.

ou vingtième ; mais un bâton d'aune enfonçant moins dans l'eau que le buis , communique plus de son mouvement à l'air , & marque par conséquent une plus grande diminution de vitesse , mais cette diminution ne vient pas de l'eau , elle vient du bâton d'aune qui communique davantage de son mouvement à l'air ; ainsi un même bâton de buis donnera fort bien le rapport des différentes vitesses de l'eau , & les deux bâtons de buis & d'aune ne donneront pas un même rapport , & il ne faudra pas conclurre de leurs deux rapports différens que l'eau de cette rivière auroit ces deux rapports elle-même , si elle étoit existante , puisque le second rapport n'est pas propre à l'eau , mais à la différente pesanteur spécifique des bâtons. Il en est de même d'une Planète dans ses différentes distances , & de plusieurs Planètes dans leurs différentes distances : la première est comme le bâton de buis seul , & celles-ci sont comme le bâton de buis & le bâton d'aune ; plus elles sont éloignées du centre , moins elles reçoivent de vitesse du fluide autour du Soleil , parce que plus leurs tourbillons étant grands , plus elles décrivent des épicycloïdes dont les circonvolutions sont grandes , plus les révolutions qu'elles font autour de leurs axes étant grandes , plus celles qu'elles font autour du

Soleil sont longues. Un seul bâton & une seule Planète donne donc le vrai rapport de l'eau & de l'éther dans ses différentes distances, & deux bâtons de différente pesanteur, & deux tourbillons planétaires de différente grandeur ne sauroient donner les différentes vitesses de l'eau & de l'éther dans ses différentes distances. On ne peut donc conclurre le vuide, ni dans la rivière, ni dans le ciel de ces différens rapports, puisqu'il n'y en a qu'un seul qui existe dans l'eau & dans le fluide céleste.

D'ailleurs deux bateaux qui couperoiént, avec deux obliquités différentes, le cours d'une rivière, ne pourroient marquer le rapport des différentes vitesses de l'eau dans ses différentes distances, comme feroit un seul bateau qui le couperoit par-tout avec la même obliquité : or deux Planètes différentes coupent le courant du fluide céleste avec différente obliquité, étant différemment excentriques ; elles ne peuvent donc marquer le rapport des différentes vitesses de l'éther. Que les Vacuistes ne fassent donc plus tant de bruit avec leur objection. Passons à une autre.

ARTICLE TROISIÈME,

Où les Défenseurs du vuide objectent que les superficies de plusieurs tourbillons communs froteroiẽt celles des autres en sens contraire de leurs directions , que les uns & les autres perdroient ainsi peu à peu leur mouvement , & que les superficies des tourbillons planétaires tourneroient toutes en sens contraire de leurs tourbillons communs dans leur hémisphère inférieur , & perdroient ainsi peu à peu leur mouvement ; & où les Défenseurs du plein ou Éthériens répondent à ces deux objections.

SECTION PREMIÈRE.

Objections des Vacuistes.

1.° Si les espaces célestes étoient pleins d'un fluide sensiblement dense , ce fluide formeroit une infinité de tourbillons communs , dont le Soleil & les Étoiles seroient les centres ; mais ces tourbillons ne pourroient se ranger de manière que plusieurs d'entr'eux ne tournassent pas en sens contraire des autres , que les surfaces des uns ne frottassent pas en sens contraire celles des autres , qu'elles ne perdissent pas toutes parallèlement peu à peu leur mouvement , & que cette perte ne se communiquât de proche en proche jusqu'au centre ; inconvénient que

la sagesse du Constructeur de la machine de l'Univers n'a pû prévenir qu'en supprimant ces tourbillons prétendus.

2.^o Si les espaces célestes étoient pleins d'un fluide , ce ne seroit pas seulement sur la dernière surface des tourbillons communs qu'il y auroit un pareil frottement , il y en auroit encore un autre plus grand sur la surface inférieure de tous les tourbillons planétaires , lesquels tourneroient nécessairement en sens contraire des couches qui les toucheroient par-dessous , puisque la surface supérieure de ces tourbillons tourneroit d'occident en orient dans la direction du tourbillon commun ; second frouement & second inconvénient qu'il a fallu prévenir par le vuide.

SECTION SECONDE.

Réponse des Impulsiannaires ou Éthériens.

1.^o Est-il bien certain que l'Intelligence suprême n'a pû arranger les tourbillons communs de manière qu'aucun ne tournât en sens contraire des autres qui lui sont contigus ! On ne sauroit nier que cela ne soit vrai-semblable ; mais les Vacuistes prennent ici , comme ailleurs , le ton bien assertif : il faut donner pour certain ce qui est certain , & pour probable ce qui n'est que probable , & cette impossibilité paroît être dans cette dernière classe.

Ceux qui nous opposent cette difficulté, & qui la font sonner si haut, ne voient aucune manière d'arranger ces tourbillons où cette contrariété de directions ne se trouve pas, donc cette manière n'existe point; cette conséquence est-elle bien renfermée dans son principe? Ces Philosophes ont-ils assisté au conseil de l'Intelligence suprême, lorsqu'elle a fait cet arrangement? ou plutôt ne devroient-ils pas faire réflexion que Dieu peut faire beaucoup plus de choses que l'esprit humain n'en sauroit imaginer, & que, quoiqu'ils ne voient pas la combinaison par laquelle aucun des tourbillons ne tourneroit en sens contraire des autres conigus, il peut pourtant en exister une?

2.^o Mais soit, accordons à ces Physiciens que cette combinaison eût en effet impossible; quand même cela seroit, il ne s'ensuivroit pas pour cela que ces tourbillons contigus, & tournant en sens contraire, perdissent leur mouvement, & cela pour plusieurs raisons. Les suivantes pourront suffire. Nous venons de prouver dans l'article précédent, que ce frottement doit produire dans les couches contigues, non une progression des couches frottées, mais seulement un tournoïement de leurs parties élémentaires autour de leurs centres propres, lequel tournoïement, une fois produit, subsiste toujours le

même , & fait à l'égard de deux tourbillons communs contigus , ou d'un tourbillon planétaire & d'une couche du tourbillon commun contigue , & mûe en sens contraire, le même effet que font des rouleaux ou des chapelets mis sous des masses énormes, pour les empêcher d'enporter avec elles les plans sur lesquels elles sont portées , & de leur communiquer leur mouvement progressif ; ainsi le frottement , soit des surfaces des tourbillons communs entr'elles , soit des tourbillons planétaires contre les couches des tourbillons communs , soit des couches internes d'un tourbillon entr'elles , ne peut rien déranger dans la machine de l'Univers.

Cette raison n'est pas la seule qu'on puisse opposer à ces deux derniers frottemens : les tourbillons des Planètes , si l'on en croit nos adversaires , iroient contre la direction du tourbillon du Soleil dans leur hémisphère inférieur , s'ils existoient ; mais qu'on y prenne bien garde , cette contrariété n'est qu'apparente , & les Vacuistes prennent ici l'ombre pour la réalité ; car l'axe de ces tourbillons étant entraîné d'occident en orient autour du Soleil , leur surface inférieure sera portée dans le même sens sur une épicycloïde autour de cet Astre , quoiqu'en même temps elle tourne d'orient en occident autour de l'axe de la Planète.

Enfin si les tourbillons planétaires, aussi bien que les couches supérieures du tourbillon commun, ont moins de vitesse que les couches inférieures du tourbillon solaire qui les touchent, en revanche elles ont plus de masse, & par-là le mouvement étant en égale quantité de part & d'autre, il n'y a point de raison pour qu'il se communique de part ni d'autre, puisqu'il y a équilibre par-tout.

ARTICLE QUATRIÈME.

Si les tourbillons qui seroient à l'extrémité de l'Univers se débanderoient par leur force centrifuge & se dissiperoient.

SECTION PREMIÈRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Si les espaces célestes étoient remplis par un fluide, les tourbillons que ce fluide formeroit, se repousseroient les uns les autres par leur force centrifuge : or, si cela étoit ainsi, l'Univers rentreroit bien-tôt dans son ancien cahos ; car enfin parmi ces tourbillons il y en auroit qui seroient à l'extrémité de l'Univers, & dont la force centrifuge ne seroit par conséquent contenue par rien du côté où il n'y auroit point de tourbillon ; leur fluide se répandroit donc de

ce côté-là par la force centrifuge , & se perdrait dans ce vuide immense : le tourbillon qui suivroit ce dernier dans le côté opposé au vuide , & que celui-ci retenoit auparavant , se débatteroit à son tour si-tôt qu'il ne seroit plus contenu ; de sorte que tout l'Univers se débatteroit bien-tôt & se dissiperoit. Voilà donc encore un inconvénient auquel il faut que les partisans du plein tâchent d'obvier. Mais comment s'y prendront-ils ! diront-ils que Dieu contient immédiatement par lui-même ces derniers tourbillons ! s'ils parlent ainsi , ils iront contre leur principe , en ne jugeant pas de ces tourbillons par les mouvemens que nous connoissons , où Dieu n'agit sur les corps que par d'autres corps. Feront-ils l'Univers immense , & nieront-ils qu'il y ait des derniers tourbillons ! ce sera bien pis , ils attribueront en ce cas à la matière une propriété qui ne convient qu'à Dieu seul , qui est l'immensité. Le parti le plus sage qu'ils aient donc à prendre est de revenir sur leurs pas , & d'avouer avec nous que les espaces célestes sont vuides.

SECTION SECONDE.

Réponse des Éthériens ou Impulsionnaires.

Il est vrai , on en convient , que dès qu'on admet le plein , il faut admettre l'Univers

sans bornes & une infinité de tourbillons, puisque, s'il y avoit des derniers tourbillons, leur force centrifuge les feroit débander du côté où il n'y en auroit point pour les contenir, & qu'ainsi l'Univers seroit bien-tôt dissipé.

Il est vrai encore, & l'on'en convient aussi avec les Attractionnaires, qu'il faut raisonner des mouvemens inconnus par les connus, & que Dieu se servait par-tout des corps pour produire les mouvemens des autres corps, il doit agir de même à l'égard de ces tourbillons, & contenir leur force centrifuge par d'autres tourbillons; mais le raisonnement & l'observation même nous portent à croire qu'il n'y a point de derniers tourbillons, & qu'ainsi ils se contiennent tous les uns les autres.

1.^o Il n'est pas plus impossible que l'Univers soit composé d'une infinité de tourbillons, qu'il n'est impossible que chacun de ces tourbillons soit composé d'une infinité de particules, comme tout le monde convient qu'il l'est en effet : il n'est ni plus impossible, ni plus étonnant que la matière soit d'une grandeur infinie, c'est-à-dire, qu'elle n'ait point de bornes en montant du grain de sable par des additions & des additions jusqu'à l'infini, qu'il n'est impossible & qu'il n'est étonnant qu'elle soit infinie

en petitesse (comme on convient qu'elle l'est en effet), c'est-à-dire, qu'elle n'ait point de bornes en descendant du grain de sable par des divisions & des divisions à l'infini ; il n'est pas plus impossible que le fil *DD*, *fig. 6*, avance sans fin au delà de *B*, & que le côté *AB* de l'angle *BAC* soit prolongé à l'infini, qu'il n'est impossible que la ligne *AC*, supposée d'un pied de long, soit diminuée de plus en plus à l'infini par ce fil avançant sans fin vers *C*, sans jamais y arriver, à mesure qu'il avance au delà de *B*; enfin il n'est pas plus impossible que la matière ait une infinité de parties déterminées, qu'il n'est impossible qu'elle ait une infinité de parties indéterminées, comme on convient qu'elle en a en effet une infinité.

2.^o L'observation nous conduit au même point que le raisonnement. Plus les instrumens qui prolongent la vûe vont en se perfectionnant, plus ils nous découvrent d'Étoiles & nous agrandissent l'Univers ; en sorte qu'on peut dire que les télescopes manquent aux Étoiles, plutôt que les Étoiles ne manquent aux télescopes. Il faut donc ici que les Vacuistes fassent trois suppositions. La première, que l'Univers est borné ; la seconde, qu'il est en même temps prodigieusement étendu, puitque plus les télescopes prolongent la vûe, plus on découvre de

nouvelles Étoiles ; la troisième , que notre Terre & notre Soleil sont placés assez loin de toutes les bornes de notre Univers pour que , de quelque côté que nous pointions notre télescope , nous ne parvenions jamais à la dernière Étoile , & qu'un télescope plus fort nous en découvre encore plusieurs autres au delà de la dernière que ce dernier nous a fait voir. Il est vrai que les Vacuistes sont depuis long-temps en possession des suppositions , & que la prescription peut bien leur en faire un droit. Mais plutôt que de faire tant de suppositions , puisque plus les télescopes sont bons plus ils nous découvrent de nouvelles Étoiles , il est plus naturel de penser que si nous étions à cette dernière Étoile que l'on aperçoit avec le meilleur télescope , nous en découvririons du même côté autant que nous en apercevons du point où nous sommes , & ainsi à l'infini , & par conséquent que l'Univers n'a point de limites.

3.^o On peut même donner quelque chose de plus qu'une conjecture pour appuyer ce que nous disons ici. On peut dire que c'est penser peu noblement & peu dignement de la sagesse & de la toute-puissance de Dieu , que de la restreindre à un monde borné ; car il est de la sagesse d'un Ouvrier de faire son ouvrage le plus beau & le plus grand

qu'il lui est possible. Pourquoi donc le Constructeur de la machine de l'Univers auroit-il borné le sien, pouvant le faire sans bornes !

Mais on nous dira que nous faisons injure à Dieu , en donnant à la matière une immensité qui ne convient qu'à lui seul. Vaine & futile objection ! comme si l'immensité par laquelle l'Être suprême est seul tout entier dans chaque point de l'Univers , & l'étendue sans bornes par laquelle le monde n'est qu'en partie dans chacune de ses parties n'étoient pas plus différentes & plus distantes l'une de l'autre que le Ciel ne l'est de la Terre, quoiqu'exprimées sous le même nom par la disette de la langue malgré la diversité des idées. Non, nous n'avons garde de dire que le monde est immense, cette qualité ne convient qu'à Dieu seul , & ce n'est qu'abusivement qu'on peut l'attribuer au monde , comme on l'attribue à un pays où à une mer qu'on appelle *immenses*, parce qu'ils sont fort grands , relativement à nous qui sommes bien petits. Nous disons seulement que le monde a une étendue sans bornes, ou , si l'on veut , même une étendue infinie ; car il n'y a rien dans ce dernier terme qui puisse le comparer à Dieu. Il y a une infinité unique qui ne convient qu'à l'Être suprême, c'est l'infinité en tout genre,

ou l'infinité de perfections, ou l'infinité tout simplement ; mais il y a des infinités, & en très-grand nombre, d'un ordre bien inférieur qui conviennent aux êtres subalternes, telle est l'infinité de durée de toute substance quand elle existe une fois, telle est l'infinité de parties indéterminées dans la matière, telle est encore l'infinité de parties même déterminées & d'étendue pour l'Univers ; toutes infinités qu'on peut attribuer à la matière sans la faire Dieu pour cela.

C'est encore une foible objection qu'on pourroit nous faire, si l'on nous disoit que Dieu ne pourroit plus rien créer si le monde n'avoit point de bornes. Jamais ce ne fut une impuissance de ne pouvoir faire une chose, parce qu'on l'a déjà faite & qu'elle est existante. Au surplus nous n'empêchons pas qu'on ne dise que Dieu peut, absolument parlant, détruire le monde & le recréer, pourvû toutefois que cette idée ne soit pas indigne de sa sagesse immuable.

ARTICLE CINQUIÈME.

Où les Vacuïstes ou Attractionnaires réfutent l'éther par la direction des corps graves dans leur chute ; & où les Éthériens expliquent ce phénomène par l'impulsion de ce fluide.

SECTION PREMIÈRE.

Preuves des Attractionnaires ou Vacuïstes.

S'il y avoit un torrent rapide qui tournât autour du Soleil, & qui remplît les espaces célestes, tous les corps qui sont dans ces espaces seroient emportés dans la direction, & avec la vitesse du fluide ; mais il s'en faut bien que cela soit ainsi dans cette hypothèse. Non seulement le courant étant circulaire, suivant ses meilleurs défenseurs, & sur des plans parallèles à l'équateur, les Planètes qui décrivent des ellipses inclinées à ce plan couperoient ce courant en deux sens, l'un en allant de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire ; l'autre en allant d'un tropique à l'autre, & en sens contraire (comme nous l'avons prouvé *art. 2*), mais encore les corps graves, en tendant au centre de leur révolution, couperoient ce courant plus obliquement, & les Comètes qui vont contre l'ordre des signes remonteroient même contre sa direction, laquelle, selon les Éthériens, seroit

la même que celle des Planètes, & dans l'ordre des signes : or tout cela n'étant pas possible, il faut bien que ces corps soient dans des espaces vuides où ils puissent se mouvoir librement dans tous les sens, suivant la volonté du premier moteur.

Étendons ceci, & comme nous avons parlé de la direction des Planètes dans leurs ellipses, venons à celle des corps graves ; nous passerons ensuite aux Comètes. Les défenseurs de l'éther veulent que ce soit ce fluide qui précipite ces corps vers le centre de leur révolution ; mais si ce fluide existoit, il circuleroit, selon eux, autour de ce centre, comme on vient de le dire, il devrait donc emporter ces corps dans sa direction, & non les pousser au centre. Voilà pour la direction.

Mais allons plus avant, & voyons s'il n'y a rien à dire sur leur vitesse. Nous savons par la règle de Képler, si certaine & si constatée, que les distances des différentes Planètes sont entr'elles comme les racines cubiques des carrés des temps ou révolutions : or la Lune fait sa révolution autour de la Terre en 27 jours 7^h 43', & sa distance du centre de notre Planète est de 60 demi-diamètres terrestres ; l'éther qui seroit sur la surface de notre globe auroit donc 17 fois plus de vitesse que la Terre autour

de son centre, il emporteroit donc les corps sur cette surface avec 17 fois plus de vitesse que n'en a cette surface ; de plus, & c'est encore une autre difficulté, il feroit tourner la Terre même 17 fois plus vite qu'elle ne fait ; & puisque tout cela n'est pas, c'est que l'éther lui-même n'existe que dans l'imagination de ses inventeurs.

D'ailleurs, si c'étoit un fluide qui fût cause de la gravité, les corps peseroient, non en raison de leur masse ou densité, mais en raison de la surface de leurs parties insensibles ; car elle seroit dans ce cas, comme le nombre & la force des particules du fluide qui entoureroit les parties, soit internes, soit externes du corps pesant : or ce nombre seroit proportionnel, non à la masse de ces parties, mais à leur superficie ; ainsi une masse d'or ou de plomb peseroit moins avant que d'être divisée en petites parcelles qu'après sa division, d'autant que les surfaces qui se touchoient avant la séparation n'étant pas exposées au fluide, ni par conséquent à la cause de la pesanteur, ces corps devoient en être moins pesans qu'après qu'elles ont été exposées à l'impulsion du fluide par leur séparation : or il est certain par l'expérience que la pesanteur est proportionnelle aux masses, & quelqu'envie qu'aient eu les Cartésiens de contredire le


système de Newton, ils sont toujours convenus eux-mêmes de ce principe. En effet la pesanteur est une vraie force; elle est donc, comme toutes les autres, composée de la masse & de la vitesse; & puisque toutes les expériences du vuide pneumatique nous apprennent que les corps tombans dans ce vuide ont une égale vitesse accélératrice, il est clair que la pesanteur est comme la masse, & non comme la surface ou le volume.

L'accélération des corps en tombant est encore un témoin qui dépose contre ce fluide prétendu, & contre l'effet qu'on lui attribue ici; car le fluide subtil qui chasseroit les corps solides ne pourroit, à momens égaux, augmenter leur vitesse. Le mobile fuyant devant lui, & le précédant au second instant, le second coup seroit plus foible que le premier, & la vitesse respective du fluide diminuant toujours, les impressions de la pesanteur diminueroient aussi de plus en plus, ce qui seroit contraire à la théorie de Galilée sur le mouvement uniformément accéléré des corps tombans, qui est si bien confirmée par l'expérience qu'on ne sauroit raisonnablement la révoquer en doute.

Mais rien ne fait mieux voir la fausseté du système des Cartésiens sur la chute des

corps par l'action d'un fluide que la manière dont ils expliquent la direction & la vitesse de ces corps dans leur descente. Descartes, pour expliquer ce phénomène, suppose un tourbillon d'une matière subtile qui circule extrêmement vite autour de la Terre dans la direction de l'équateur. Par cette révolution toutes les parties du fluide acquièrent chacune une force centrifuge par laquelle elles tendent à s'éloigner du centre du cercle qu'elles décrivent, & si elles rencontrent alors quelque corps qui n'ait point, ou qui ait moins de force centrifuge, comme est un corps grave, il faudra qu'il cède à leur effort, & qu'il descende successivement jusqu'au centre.

Cette explication paroît fort heureuse au premier coup d'œil ; mais quand elle est vûe de plus près, on y aperçoit des difficultés insurmontables, & tous les efforts des Cartésiens n'ont encore pû l'en délivrer jusqu'à ce jour. Le Lecteur jugera si la chose est effectivement possible. On a dit à cela, 1.^o & c'est M. Huygens qui l'a dit le premier, que si le mouvement du tourbillon étoit assez rapide pour chasser les corps vers le centre avec tant de force, il devroit aussi, ayant dix-sept fois plus de vitesse que la Terre, entraîner tous les corps, les plus fixes mêmes, dans sa direction, &

que les rochers & les arbres ne pourroient pas demeurer un moment en repos sur le point de la surface de la Terre où ils sont attachés : or qu'a-t-on dit pour éviter cet inconvénient ! on a supposé que ce tourbillon ne va pas plus vite que la Terre. Mais parce que M. Huygens avoit démontré qu'en ce cas la circulation du fluide roit dix-sept fois plus lente qu'il ne faudroit pour faire parcourir aux corps pesans quinze pieds dans la première seconde, comme ils le font en effet, il a fallu supposer encore que le tourbillon alloit dix-sept fois plus vite que la Terre, mais qu'étant continuellement retardé par la surface de cette Planète, les particules, qui le composent, ont été obligées de circuler sur divers centres particuliers, & d'employer dans cette circulation l'excès de leur vitesse.

Or, ajoûte-t-on, tout est expliqué par ce moyen-là. Le tourbillon n'ayant plus qu'une même vitesse angulaire avec la Terre (j'entends par la même vitesse angulaire celle qu'auroient les différens points d'un côté d'un angle qui tourneroit autour de son centre), on ne doit plus craindre l'entraînement des corps solides, & les forces centrifuges qui naissent des circulations particulières de chaque point du tourbillon donnant, avec la force qui résulte de la

circulation commune, la même force centrifuge qui résulteroit d'une circulation dix-sept fois plus prompte, on aura aussi une même vitesse accélératrice, & les corps parcourront près de la Terre quinze pieds dans la première seconde comme auparavant.

M. Huygens objecta, 2.^o qu'en attribuant la chute de la pesanteur à un tourbillon qui se meut parallèlement à l'équateur, les corps ne seroient point chassés au centre de la Terre, mais devroient tomber perpendiculairement à l'axe, c'est-à-dire, aux centres des différens cercles de ce tourbillon, où ces corps se trouveroient suspendus, qu'ainsi ceux qui seroient suspendus sur les cercles polaires tomberoient aux centres des cercles polaires, parce que la chute étant dans ce système l'effet de la force centrifuge de la matière du tourbillon, & cette force tendant à éloigner cette matière du centre du cercle qu'elle décrit, elle devroit dans chaque lieu chasser les corps vers les centres de ces cercles.

Les Cartésiens ont eu beau se tourner & se retourner pour lever cette difficulté, ils n'en sont pas encore venus à bout. Chacun a proposé son expédient, aucun n'a été reçu des Physiciens. La radiation que M. Leibnitz a tâché d'introduire, & le bouillonnement de M. Villemot qui n'est

autre chose que la radiation même de M. Leibnitz, n'ont pas fait fortune, & la circulation du fluide sur deux axes qui se coupent à angle droit de M. Bulfinger n'a pû passer non plus; enfin pour épargner le détail des preuves qui font voir l'insuffisance des secours qui sont venus à l'appui du système Cartésien, il suffit de dire que l'expérience l'a convaincu de faux.

1.^o On a renfermé de l'eau & de l'huile de térébenthine colorée dans une bouteille sphérique qu'on a fait tourner sur un axe, & l'on a vû l'eau occuper la circonférence, & l'huile se retirer non au centre, comme cela devoit être, si le système Cartésien étoit vrai, mais se ranger sur toute la longueur de l'axe du globe.

2.^o M. l'abbé Nollet a fait exécuter la machine imaginée par M. Bulfinger pour faire tourner ces liquides sur deux axes qui se coupent à angle droit, mais il est encore arrivé que l'huile de térébenthine n'a fait voir qu'une tendance à l'axe, comme dans la première expérience, parce que l'eau n'a pû prendre les deux directions perpendiculaires l'une à l'autre; de sorte que le système Cartésien, de quelque manière qu'on l'ajuste, ne peut se soutenir, que la pesanteur ne sauroit être l'effet d'un fluide, & qu'il en faut venir nécessairement au vuide & à l'attraction.

Mais si l'on prend ce parti, rien de plus simple, ni de plus aisé à expliquer que la pesanteur. Les corps s'attirent en raison directe de leur masse, & inverse du carré de leurs distances, & avec cette seule clef on ouvre tous les plus secrets mystères de la Nature.

1.^o Les graves qui sont auprès de la surface de la Terre tombent sur son centre par l'attraction de notre Planète, cela est évident & ne demande plus d'explication.

2.^o Ils accélèrent leur chute en tombant, parce qu'ils reçoivent de l'attraction, à chaque instant, de nouveaux coups qui augmentent leur vitesse, & dans les grandes chûtes, parce que l'attraction augmente de plus à proportion que les carrés des distances diminuent.

3.^o Les corps sont d'autant plus pesans qu'ils sont plus denses, parce qu'ils sont attirés en raison directe de leur masse.

4.^o Ces corps ne tomberoient pas sur la Terre s'ils étoient à la distance où est la Lune, parce que l'attraction diminuant à proportion que les carrés des distances augmentent, la force centrifuge qui résulte de leur circulation se trouve en équilibre avec la force d'attraction. C'est la raison pourquoi la Lune ne tombe pas sur la Terre, ni la Terre & les autres Planètes sur le Soleil.

5.^o Les corps terrestres sont d'autant plus pesans qu'ils sont plus près des poles, parce que la Terre étant aplatie aux poles, l'attraction augmente à proportion que les carrés des distances diminuent.

6.^o Mars & Saturne s'approchent de Jupiter quand ils sont en conjonction avec lui, parce que les corps s'attirent mutuellement en raison directe de leurs masses, & que Jupiter, dont la masse est plus grande que celle de ces deux Planètes, les attire plus qu'elles ne l'attirent lui-même.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Impulsionnaires ou Éthériens sur la chute des corps.

Les Vacuistes auroient bien pû épargner au Lecteur tout ce long étalage de paroles qui ne va point au fait, & dont on n'avoit que faire. Les Cartésiens ont mal expliqué la chute des corps & leur pesanteur, nous en convenons; donc l'éther ne sauroit exister; belle conséquence ! il est fort possible que les disciples des disciples prétendus de Newton enchérissant sur leurs maîtres, à leur propre exemple, retranchent un jour du Ciel les Planètes mêmes après le fluide interplanétaire, & que les Cartésiens de ce temps-là répondent mal à leurs objections, autant ou plus subtiles que celles-ci ; faudra-t-il donc supprimer pour cela

l'Univers entier ! tout rentre-t-il dans l'ancien cahos ! & n'y aura-t-il plus de corps dans le monde ! Non sans doute , l'impéritie de l'Avocat ne préjudicie point à la cause qu'il défend mal. Eh bien, il en est tout de même ici. Nous abandonnons les Cartésiens sur la gravité, & dès-lors tout est dit : cette longue objection des Vacuistes est en pure perte, & nous allons donner une explication de ce phénomène, que nous espérons qui satisfera les Physiciens plus amateurs de la vérité que de leur sentiment propre.

P R E M I È R E P R O P O S I T I O N.

On ne doit pas conclurre que les espaces célestes ne sont pas pleins d'un fluide qui emporte les Planètes, de ce que les corps en tombant ne suivent pas la direction de ce fluide.

Car, 1.^o pour peu qu'on fasse attention à ce qui se passe sous nos yeux dans les liquides & les fluides sensibles, on reconnoitra la frivolité de l'objection que les Attractionnaires ou Vacuistes tirent contre l'existence de l'éther, de la disparité, & de la contrariété même qui seroit entre la direction de ce fluide, & celle des corps qui seroient entraînés dans ce grand fleuve céleste ; on jugera même qu'il seroit étonnant qu'il n'y eût point du tout de disparité & de

contrariété, même entre la direction du grand fleuve céleste & quelques-uns des corps qui sont dans son courant, puisqu'il y en a tant entre la direction de nos fleuves terrestres & celle de plusieurs corps qui sont emportés dans ces fleuves.

1.° Nous avons déjà fait remarquer que dans les tourbillons qui se trouvent au dessous des éperons que les hommes font artificiellement sur les bords des rivières, ou que les bords eux-mêmes font naturellement, on voit des corps qui sont entraînés dans des directions disparates, ou même contraires à celle du cours de ces fleuves; que dans ceux qui se forment dans les endroits où l'eau est pressée fortement contre les piles d'un pont ou contre ses bords, les solides qui y sont plongés vont aussi dans des sens disparates, ou même contraires à celui du fleuve.

2.° Tous les Navigateurs savent qu'il y a des tourbillons sur la mer qui entraînent les vaisseaux à leur centre; les Nageurs n'en rencontrent que trop souvent sur les rivières qui non seulement les emportent à leur centre, mais qui même les plongent au fond de l'eau.

3.° Nous avons déjà remarqué plus haut que les courans de nos rivières rapides pouvoient les bacs à traîlle ou à sincerelle dans

une direction perpendiculaire à la leur ; le vent fait de même sur les ailes des moulins à vent , il fait même plus sur les vaisseaux qui navigent sur onze pointes ou autrement qui vont au plus près , & sur les cerf-volans que ce fluide pousse contre sa propre direction.

Il faut donc conclurre de tous ces exemples qu'il peut en être de même de quelques-uns des corps qui sont emportés dans le grand fleuve céleste , qu'ils peuvent , comme ceux-ci , être poussés dans des directions du moins disparates à celle de son courant ; je dis seulement qu'ils peuvent , & cela suffit pour détruire l'objection des Vacuistes , puisqu'elle ne tend qu'à prouver l'impossibilité de l'existence de l'éther par la disparité de la direction des graves à celle de ce fluide , s'il existoit ; mais il y a plus , il suffit même de prouver qu'il peut y avoir des corps qui étant dans le fluide céleste ont une direction disparate ou même contraire à celle du fluide , pour dire qu'il y en a effectivement , car est-il vrai-semblable que l'Auteur de la Nature qui a mis tant de variété dans ses autres ouvrages , & qui a tourné en tous les sens différens les mouvemens des corps que nous avons sous les yeux , & dont nous venons de voir quelques exemples dans ce petit coin du monde que

nous habitons, est-il vrai-semblable, dis-je, qu'il ait laissé dans une monotonie & une uniformité ennuyeuse, ce vaste fluide qui remplit tout le reste de l'Univers ! est-il vrai-semblable que nos Artistes mêmes ayant employé le mouvement de l'eau & du vent dans toutes les directions imaginables dans leurs moulins, dans leurs jets d'eau, &c. l'Intelligence suprême leur ait cédé en industrie dans ses ouvrages sur ce point-là !

Mais pour donner des preuves plus précises & plus capables de convaincre les plus obstinés, nous allons faire voir (dans la *Proposition III.* & les suivantes) que les tourbillons, du Soleil, soit des Planètes doivent pousser vers leurs centres les solides, soit sensibles, soit insensibles qu'ils entraînent avec eux, après que nous aurons prouvé que le sentiment des premiers Cartésiens & celui des Attractionnaires sur cette matière, ne peuvent se soutenir.

SECONDE PROPOSITION.

1.^o La force centrifuge, plus grande dans l'éther que dans les corps graves par l'excès de sa masse, n'est pas la cause de leur chute, ni de leur pesanteur ou gravitation, comme l'ont soutenu les premiers Cartésiens.

2.^o L'attraction, proprement dite & physique, n'est pas non plus la cause de ce

phénomène, comme le prétendent les Attractionnaires.

Première partie de cette Proposition.

La force centrifuge, &c.

1.° La cause de la gravitation & de la chute des corps doit être générale pour tous les endroits où les corps tombent, pour les poles, les polaires & les tropiques, comme pour l'équateur; or cette cause ne sauroit pousser au centre de la Terre que les graves qui seroient dans ce dernier cercle, car la force centrifuge de l'éther dans ces autres cercles repousse ce fluide des centres de ces cercles, qui ne sont point celui de la Terre, & ce fluide, par la force qu'il auroit de plus que ces corps, les jetteroit vers ces centres; or la chose n'est point ainsi, les corps pèsent & tombent vers le centre de la Terre aux poles & aux polaires, comme à l'équateur; ce n'est donc pas l'excès de la force centrifuge de l'éther qui les fait tomber & graviter.

2.° Si l'on y fait un peu d'attention on verra que ces corps ne doivent pas avoir moins de force centrifuge par leur défaut de masse que l'éther dans lequel ils sont; car ils sont pénétrés dans tous leurs pores par ce fluide, & de-là il suit que leurs parties

Solides ont autant de masse que l'éther même ; ces corps ont donc autant de masse , & par conséquent autant de force centrifuge que ce fluide , & ne peuvent être chassés au centre par l'excès de force centrifuge de l'éther. Si les paillettes qui sont poussées au centre des tourbillons de nos rivières étoient pénétrées dans tous leurs pores par le liquide, elles auroient autant de masse & de force centrifuge que l'eau , laquelle dès - lors ne les pousseroit plus au centre ; il en est donc de même des graves dans l'éther.

3.^o Les Planètes gravitent sur le Soleil : or elles ont autant de masse & de force centrifuge que l'éther ; car outre qu'elles sont pénétrées dans tous leurs pores par ce fluide, elles sont encore entourées d'un tourbillon éthérien, sans comparaison plus grand qu'elles. La Terre, par exemple, ayant son diamètre beaucoup plus de soixante fois moindre que celui de son tourbillon, a au moins 216000 fois moins de masse que ce tourbillon ; en sorte qu'on peut regarder la Terre comme rien, & compter le seul tourbillon ; ainsi, donc ce tourbillon, qui est éthérien, ayant autant de masse que l'éther qui le pousse, & gravitant pourtant sur le Soleil ; ce n'est pas son défaut de masse qui le fait graviter, & qui fait graviter sa Planète sur le Soleil. Il en faut dire autant des autres tourbillons

planétaires & de leurs Planètes. C'est donc une autre cause que l'excès de masse & de force centrifuge de l'éther qui fait graviter, soit les Planètes, soit les corps qui sont dans notre atmosphère sur le centre de leur révolution.

R E M A R Q U E .

Il est vrai que la quantité de force centrifuge d'un corps mù circulairement doit être estimée, non par sa seule masse, mais encore par sa vitesse; car la force centrifuge de ce corps est une vraie force comme toutes les autres: or les autres forces sont estimées par la masse & par la vitesse; donc la force centrifuge des corps circulans doit être estimée de même: il est vrai encore, comme nous allons le prouver dans les propositions suivantes, que l'éther a plus de vitesse autour du centre de sa révolution que tous les solides qu'il entraîne, tant ceux qui sont sensibles par leur grandeur, que ceux qui sont insensibles par leur petitesse, comme sont les parties élémentaires des corps, soit solides, soit fluides, soit liquides, & que par cette raison il a plus de force centrifuge que ces corps; mais cet excès de vitesse du fluide n'est pas entre les solides & les centres des cercles de ce fluide où se trouvent ces corps, il est, comme on va le voir dans les

propositions suivantes, sur-tout la sixième, dans la couche de ce fluide qui pousse la partie de ces solides inférieurs, & plus proche du centre du tourbillon; ainsi par cet excès de vitesse le fluide, comme on le prouvera dans la suite, doit les dépasser, non en s'éloignant des centres des cercles, mais au dessus de leur partie supérieure en s'éloignant du centre du tourbillon, si ces solides sont retenus à la même distance du centre par quelque cause de résistance, ou sans s'en éloigner; & en les précipitant vers le centre du tourbillon, si les solides ne sont retenus à la même distance par aucun obstacle.

Quelques Philosophes effrayés des difficultés que l'on trouve dans l'explication de la chute des graves dans un fluide, sur-tout à cause de la disparité de leur direction & de celle du fluide, ont trouvé qu'il étoit plus court de retrancher le fluide même, & de faire mouvoir ces corps dans un vuide: c'est ainsi qu'Alexandre s'y prit pour défaire le noeud gordien. Ces Philosophes timides, sur qui les difficultés font le même effet que le vent sur les girouètes, me rappellent ce trait plaisant de l'histoire de Henri IV, qui entendant plaider pour & contre les Avocats de diverses parties, donnoit gain de cause à chacun des plaidans, selon qu'il avoit parlé le dernier, & qui à la fin conclut que ce

n'étoit pas son métier de juger des procès. Si ces Philosophes favoient se rendre justice, comme ce grand Roi, ne pourroient-ils pas dire de même en fait de Physique ?

Les difficultés qu'on oppose au plein à cause de la chute des graves sont très-subtiles à la vérité, mais il ne faut pas rejeter des vérités aussi-bien établies que celles de l'existence de l'éther, parce qu'elles sont mêlées d'obscurité. Il faut examiner la chose de plus près, & bien-tôt on verra le brouillard se dissiper & le jour paroître ; c'est ce que nous allons faire dans la proposition qui suit.

Deuxième partie de la seconde Proposition.

L'attraction physique & proprement dite, n'est pas la cause de la gravitation.

Car, 1.^o cette attraction suppose le vuide, de l'aveu de ses défenseurs, & comme on le prouvera dans le second Livre : or on a fait voir dans ce premier Livre, & on le prouvera encore dans la suite, que les Planètes & tous les corps qui sont dans leurs atmosphères, sont emportés dans un fluide ; donc l'attraction physique, ou dépendante de la seule co-existence des corps, n'existe point ; donc elle n'est pas la cause de la gravitation, ni de la chute des graves.

2.^o L'attraction physique n'est pas souve-

table par une infinité d'autres raisons que l'on déduira dans la suite, sur-tout dans le second Livre; ainsi on ne peut attribuer la chute & la gravitation des corps à cette cause qui n'existe pas.

TROISIÈME PROPOSITION.

La cause de la gravitation est la vitesse de l'éther d'autant plus grande qu'il est plus près du centre des tourbillons solaires & planétaires; d'autant que par cet excès de vitesse, 1.^o ce fluide dépasse les solides qu'il entraîne; 2.^o qu'il les dépasse au dessus de leur partie supérieure, & plus éloignée du centre du tourbillon, & les pousse vers ce centre, soit en les y précipitant sans s'en éloigner lui-même, ni se détourner de son chemin, si les solides ne sont retenus par rien, comme il arrive aux corps tombans dans notre atmosphère, & pour lors la gravitation est une force vive; 3.^o soit en s'éloignant lui-même du centre, & se détournant de son chemin, si les solides sont retenus par quelque cause, telle qu'est la surface de la Terre pour les corps tombés, & telle qu'est pour les solides extrêmement grands, tels que les Planètes, une partie de la couche d'éther qui les rencontre dans son chemin, savoir, la partie la plus inférieure, laquelle les dépasse par-dessous leur

hémisphère inférieur, & dans ce second cas cette résistance rend leur force de gravitation morte. Nous allons prouver à part chaque partie de cette proposition.

Première partie de la troisième Proposition.

L'éther qui rencontre dans son chemin un solide est obligé de le dépasser.

Car, soit un solide, tel qu'une molécule insensible d'un corps terrestre, soit solide, soit liquide, soit fluide, ou tel qu'un assemblage sensible de plusieurs de ces molécules, ce solide est poussé avec plus de vitesse dans sa partie inférieure par le fluide plus vite, & avec moins de vitesse dans sa partie supérieure par le fluide plus lent; il faut donc qu'il prenne une vitesse moyenne autour du centre du tourbillon, moindre par conséquent que celle de la couche inférieure, qui dès-lors le dépasse nécessairement.

Si le solide est fixé à la même distance du centre par quelque cause que ce soit, cette couche pourra n'être pas la seule à dépasser le solide, il pourra se faire que la supérieure le dépasse encore; car cette seconde sera pressée par la première, & sa vitesse sera augmentée, soit par la pression qu'elle recevra de la première qui la poussera contre le fluide qui est dans le côté opposé, & sa vitesse pourra être augmentée.

au point d'excéder celle du solide & de le dépasser.

Soient *II*, *SS*, *PP*, *fig. 7*, trois couches de fluide ou de liquide, dont *II* ait plus de vitesse que *SS*, & celle-ci plus que *PP*, il est clair que le solide *A* étant poussé avec plus de vitesse par *II* que par *SS* & que par *PP*, prendra une vitesse moyenne entre ces trois vitesses, plus petite par conséquent que celle de *II*, & plus grande que celle de *PP*, & qu'ainsi la couche *II* tournera plus vite autour du centre *X* que le solide *A*, & le dépassera.

Nous allons voir que c'est par le canal supérieur que cette première couche aura plus de facilité à dépasser le solide; or en le dépassant par-là elle pressera la couche *SS*, & augmentera sa vitesse, & cette dernière pressera *PP*, & toutes ensemble accélérant leur vitesse dépasseront le solide, & presseront le fluide dans le canal supérieur dont la résistance augmentera encore leur vitesse en raison de l'épaisseur de ces couches, de la largeur du canal & de la vitesse du fluide, soit des trois couches, soit de celles du canal supérieur.

Seconde partie de la troisième Proposition.

La couche d'éther qui dépasse le solide le dépasse par-dessus la partie supérieure.

le pousse & le précipite vers le centre sans se détourner de son chemin, si le solide n'est pas retenu par quelque cause à la même distance du centre, & il s'éloigne lui-même du centre, & se détourne de son chemin si le solide est retenu par quelque cause à la même distance du centre; pour rendre la chose plus claire, commençons par le dernier cas.

1.^o Si le solide est fixé à la même distance du centre, les couches qui rencontreront dans leur chemin la partie inférieure du solide, savoir, les couches *SS*, *II*, auront moins de facilité à le dépasser sous la partie inférieure qu'au dessus de sa partie supérieure *H*, qui est diamétralement opposée au centre du tourbillon, soit que ce tourbillon soit sphérique ou circulaire.

Car, 1.^o le fluide qui est par-dessus est moins vite, plus foible, & moins résistant par conséquent à l'entrée de ces nouvelles couches dans son canal que le fluide qui est dans le canal inférieur sous le solide: 2.^o d'ailleurs le canal est beaucoup plus large par-dessus que par-dessous, & y reçoit par conséquent plus aisément ce nouveau fluide: pour comprendre comment le canal est plus large par-dessus que par-dessous, il faut savoir qu'un tourbillon doit être considéré comme un grand fleuve dont les deux bords sont d'un côté le centre *X*, & de l'autre le

circonférence ZZZ , laquelle est à une distance prodigieuse, soit que le solide soit un corps terrestre ou bien une Planète : 3.^o de plus ces couches inférieures ont plus de tendance par leur force centrifuge vers le haut que vers le bas; il est vrai que cette cause, qui est la seule que les Cartésiens ont donné de la chute des graves, ne les poussera au centre du tourbillon qu'à l'équateur seul, que par-tout ailleurs elle les poussera aux centres des cercles où ils se trouveront, mais cette obliquité sera corrigée par les autres causes qu'on vient d'assigner, & par la suivante : 4.^o enfin la couche PP , qui a devant soi la partie supérieure du solide, allant moins vite que lui, laisse entr'elle & lui un intervalle qui doit être rempli à chaque instant par les couches inférieures SS , II , qui sont plus rapides que la supérieure K de l'autre côté de PP , & qui ont plus de tendance qu'elle vers cet endroit-là, soit par leur force centrifuge, soit par la pression qu'elles reçoivent de leurs inférieures.

Ces couches inférieures SS , II passent donc au dessus du solide A , au dessus de la partie H diamétralement opposée au centre du tourbillon, dans le canal qui est entre ce solide & la circonférence ZZZ du tourbillon : or cette circonférence ou cette surface qui est appuyée sur les tourbillons voisins,

& même le courant seul du fluide qui est dans le canal déjà plein, résistent à ce nouveau fluide qui entre de surcroît dans ce canal, & font un double point d'appui résistant ; ces couches donc, en passant dans ce canal déjà plein, poussent d'un côté ce double point d'appui en enhaut, & de l'autre le solide en embas & vers le centre ; de sorte que, 1.° si ce solide est retenu contre cette impulsion par quelque cause que ce soit à la même distance du centre, si, par exemple, il est appuyé sur la Terre, ces couches en passant au dessus de lui, & le poussant, sont obligées de s'éloigner du centre de la Terre, & alors la gravitation du solide est appelée *morte*, l'impulsion de l'éther étant amortie par la résistance qui retient le solide à la même distance du centre.

Remarquez en passant l'analogie qui règne dans cette explication entre la gravitation & tous les mouvemens connus : dans ceux-ci tous les corps sont mûs par des causes externes. Les nuages dans le ciel & les vaisseaux sur la mer sont mûs par le vent, les bateaux dans les rivières sont les uns emportés par le courant vers leur embouchûre, les autres, comme les bacs à traîlle, sont poussés d'un bord à l'autre par le cours de l'eau. Les animaux mêmes ne sont qu'improprement *automates*, c'est toujours une cause externe,

savoir l'air de la respiration qui meut leur sang, & par lui les muscles. Il en est de même de la gravitation ; selon notre explication, c'est une cause externe, c'est l'éther qui pousse les corps d'un bord à l'autre de son canal, comme l'eau pousse les bacs à traile d'un bord à l'autre de la rivière.

Il n'en est pas de même dans les principes de l'attraction. Il n'y a nulle analogie entr'elle & les mouvemens connus : un corps tombant, & celui sur lequel il tombe, sans aucune cause extrinseque à eux, se meuvent l'un l'autre contre la première loi de la mécanique, qui dit que tout corps est mû par une cause externe, & contre la première loi du raisonnement qui ordonne de passer du connu à l'inconnu.

2.^o Si le solide n'est pas retenu contre cette impulsion, la couche d'éther qui passe au dessus de lui trouvant en enhaut de la résistance de la part du fluide qui est là, & n'en trouvant point en embas de la part du solide non résistant, elle le précipite en embas sans se détourner de son chemin, & pour lors la gravitation du solide est une force vive : c'est donc cette impulsion du solide par l'éther qu'on appelle sa *gravitation*.

L'expérience vient ici à l'appui du raisonnement. J'ai jeté au fond d'un vase plein d'eau, que j'avois agitée circulairement avec

un bali, une boule de cire commune d'environ neuf lignes de diamètre, au centre de laquelle j'avois mis un peu de cire d'Espagne pour lui donner plus de masse & de force centrifuge qu'au liquide : ce solide, au lieu d'obéir à son excès de force centrifuge & de gagner la circonférence du seau, a fui au centre autour duquel il a tourné constamment.

Cette expérience prouve donc ce qu'on vient de dire ; la couche d'eau qui rencontre ici la partie inférieure du petit solide le dépasse toute entière, parce que la vitesse que ce corps prend étant moyenne entre la vitesse de cette couche & celle de la supérieure, est plus petite que la vitesse de la couche inférieure ; cette couche inférieure dépasse donc le solide par-dessus sa partie supérieure, où le liquide a moins de vitesse & de résistance ; & l'empêche par son impulsion d'obéir à sa propre force centrifuge plus grande que celle de l'eau moins massive que la boule ; & comme la petitesse du solide permet à cette même couche inférieure de passer toute entière au dessus de ce corps, & qu'ainsi il n'y a aucune force qui lui résiste au dessous, elle le fait descendre vers le centre. Telle est la cause de la chute des graves, comme il paroîtra encore mieux par l'explication de tous les phénomènes qui concernent la pesanteur.

Troisième partie de la troisième Proposition.

Les corps qui sont tombés sur la surface de la Terre restent à la même distance du centre, & leur gravitation est rendue morte par la résistance de la surface de la Terre, ce qui n'a pas besoin d'être prouvé : une cause semblable retient les solides extrêmement grands, savoir, les Planètes à la même distance moyenne du centre, d'où elles ne sont tirées, pour aller à l'aphélie & au périhélie, que par une cause étrangère qui est l'obliquité de leur long diamètre, ou de celui de leur tourbillon au courant qui les entraîne, comme on l'a prouvé plus haut ; la cause qui retient les planètes à la même distance moyenne du centre est la partie la plus inférieure de la couche d'éther qui rencontre la partie inférieure de la Planète ou de son tourbillon, laquelle partie trouvant plus de facilité à dépasser la Planète par-dessous que par-dessus, pour les raisons qu'on va donner, se jette dans le canal inférieur où elle fait effort en bas contre le bord inférieur du canal, qui est le Soleil, & qui est un point fixe en haut contre la Planète, & l'empêche par cet effort de s'approcher davantage du Soleil, rendant ainsi sa gravitation morte.

Je dis qu'une résistance semblable à celle qui retient ces petits solides à une certaine

distance du centre , & rend leur gravitation morte , retient aussi les Planètes à une certaine distance du centre de leur révolution , & rend leur gravitation morte : car une partie de la couche qui a plus de vitesse que les grands solides , les dépasse , à la vérité , au dessus de leur hémisphère supérieur , comme elle feroit s'ils étoient beaucoup plus petits , mais elle ne peut pas passer toute entière au dessus de cet hémisphère , il faut nécessairement qu'une partie , la plus inférieure , prenne un autre chemin & coule sous la Planète , cela pour plusieurs raisons ; la première , parce que le fluide du canal supérieur , déjà plein , résiste trop à l'entrée de la couche qui est trop grande , vû la grandeur du solide ; la seconde , parce que cette partie , la plus inférieure , trouve plus de facilité à couler dans le canal inférieur qui est tout proche , que dans le supérieur qui est si éloigné ; la troisième , parce que si toute la couche passoit par-dessus la Planète , celle-ci étant dans ce cas , obligée d'avancer vers le centre comme les petits solides , elle ne laisseroit point derrière sa partie supérieure cet intervalle vuide , où la couche inférieure doit continuellement couler pour passer au dessus de la Planète , comme nous venons de le prouver : je dis qu'elle ne laisseroit pas cet intervalle vuide , parce qu'en s'approchant du

centre elle ne tourneroit pas plus vîte , & que même elle tourneroit plus lentement autour de ce point que la couche qui rencontre dans son chemin sa partie supérieure ; il faut donc que la partie la plus inférieure de la couche qui rencontre l'hémisphère inférieur de la Planète passe dans le canal inférieur , qu'elle presse le fluide qui s'y trouve , & qu'étant ainsi pressée elle-même , elle presse d'un côté la Planète , & de l'autre le corps qui est au centre de sa révolution , d'autant que l'une & l'autre sont à ce fluide ce que les deux piles d'un pont ou les deux bords sont à une rivière : or cette pression du fluide contrebalance la pression ou impression que l'autre partie de cette couche qui passe sur la Planète exerce sur sa surface supérieure , & par laquelle elle la pousse vers le centre ; de sorte que la Planète se trouve par-là en équilibre entre ces deux parties de couches , que sa gravitation devient morte , qu'elle n'obéit ni à l'impulsion de la couche du fluide qui la pousse vers le centre , ni à celle du fluide qui la pousse vers la circonférence du tourbillon , & qu'elle demeure à la même distance , dont la seule obliquité du long diamètre de son tourbillon au courant du fluide qui l'entraîne la fait dériver tant soit peu de l'un ou de l'autre côté , c'est-à-dire du côté de l'aphélie ou du côté du périhélie , comme

nous l'avons prouvé dans l'article second.

Comme on ne peut pas faire d'expérience sur des corps immenses, tels que des Planètes, sans doute qu'on n'en exigera pas de nous, & qu'on se contentera d'observations sur les corps célestes, lesquelles sont des espèces d'expériences naturelles, dont la preuve n'est pas de moindre poids que celle des artificielles. Les observations confirment donc ce que nous venons de prouver; 1.^o les Planètes qui sont des solides d'une grandeur immense ne tombent point sur le centre de leur révolution, comme les petits solides qui sont dans l'atmosphère de la Terre; 2.^o le flux & reflux de la mer fait voir assez clairement que la partie la plus inférieure de la couche qui rencontre la Lune, & qui a plus de vitesse qu'elle, passe sous cette Planète; qu'elle presse le fluide qui est dans ce canal déjà plein; qu'elle presse ainsi & repousse l'un de l'autre ces deux corps solides ou ces deux Planètes qui sont à son égard ce que deux piles d'un pont sont à l'eau d'une rivière; que la mer qui se trouve sous cette pression est obligée par cette force de se retirer vers les poles où elle n'est point pressée, & que la Lune repoussée du centre par cette pression est contenue dans son orbite, contre la force de gravitation, c'est-à-dire, contre la force de la couche qui la

dépasse par-dessus son hémisphère supérieur,
& qui la pousse vers la Terre.

QUATRIÈME PROPOSITION.

La distance où la couche inférieure est en équilibre avec la force de gravitation, dépend de la grandeur des tourbillons des Planètes, si elles en ont, ou de leur propre grandeur, si elles n'ont pas de tourbillon propre..

Car, en premier lieu, les Planètes qui ont un mouvement de rotation ont chacune un tourbillon propre, d'autant qu'il n'est pas possible que tournant autour de leurs axes elles n'emportent pas autour d'elles une partie du fluide dans lequel elles sont plongées; le raisonnement, l'expérience & l'observation, tout démontre que cela ne peut être autrement: le raisonnement; car il est impossible que ces masses énormes, dont les surfaces sont hérissées de tant de montagnes, tournent avec tant de vitesse autour d'elles-mêmes, sans faire tourner en même temps une partie du fluide dans lequel elles tournent: l'expérience; il en faut raisonner par des corps analogues terrestres; j'ai fait tourner un globe qui avoit des aubans de grandeur à peu près proportionnelle à celle de ces montagnes avec une vitesse à peu près proportionnelle à celle de ces Planètes dans une rivière rapide à peu

près proportionnellement à celle du tourbillon solaire, & j'ai vû qu'il a entraîné autour de lui une partie du liquide environnant : ceux qui savent tant soit peu ce que c'est qu'expérience & mécanique pratique, me passeront aisément tous ces à peu près : l'observation s'accorde fort bien avec le raisonnement & l'expérience ; car les satellites que nous voyons autour de plusieurs Planètes ne nous permettent pas de révoquer en doute l'existence de ces tourbillons, l'existence du fluide interplanétaire une fois prouvée : en second lieu, plus les Planètes sont loin du Soleil, plus leurs tourbillons sont grands. Nous ne connoissons la grandeur que de trois tourbillons planétaires, parce qu'il n'y a que trois Planètes qui aient, ou plutôt autour desquelles nous voyons certainement des satellites. Ces tourbillons sont ceux de Jupiter, de la Terre & de Saturne : or nous savons que les plus grands de ces tourbillons sont les plus éloignés du centre de leur révolution annuelle, qui est le Soleil : comme il est de la sagesse de Dieu de ménager avec économie l'espace, la matière & le mouvement, on doit croire que chaque dernier de ces satellites est à l'extrémité de son tourbillon planétaire ; or le dernier & l'unique satellite du tourbillon de la Terre est éloigné de soixante demi-diamètres terrestres
du

du centre de ce tourbillon ; le dernier du tourbillon de Jupiter est éloigné du sien de plus de 330 des mêmes demi-diamètres , & le dernier de Saturne est éloigné du sien de plus de 540 ; ainsi il est très-probable que les grandeurs des tourbillons de ces trois Planètes sont marquées à peu près par les distances de leurs derniers satellites , & nous devons conclurre , en raisonnant de l'inconnu par le connu , que parmi les autres tourbillons ceux qui sont les plus grands sont comme ceux-ci les plus éloignés du centre de leur révolution. Nous verrons dans le second Livre quelle est la cause de la grandeur de ces tourbillons.

En troisième lieu , plus les tourbillons planétaires sont grands , plus la couche du fluide qui passe sous eux a de largeur , & plus par conséquent il fait effort pour éloigner l'une de l'autre les deux parois de son canal , qui sont d'un côté le corps qui est au centre , & de l'autre celui qui tourne autour de ce centre ; nous l'avons prouvé plus haut par le raisonnement , & nous ajoutons encore ici l'observation : si la Lune , par exemple , étoit plus grande qu'elle ne l'est , le flux & reflux qu'on vient de prouver , & qu'on prouvera plus amplement dans la suite être un effet de la pression du fluide qui dépasse cette Planète au dessous de son

hémisphère inférieur, seroit nécessairement plus grand, c'est-à-dire, que la partie de couche qui passeroit sous elle seroit plus grande, que la pression qu'elle causeroit dans le canal qui est entre la Lune & la Terre, seroit plus grande aussi, & qu'elle feroit un plus grand effort pour éloigner l'une de l'autre ces deux Planètes. Supposé donc qu'il y eût un autre satelite plus grand que la Lune dans le tourbillon terrestre, il seroit contenu par le fluide qui passeroit sous lui à une plus grande distance que celle de cette dernière.

Ce que nous disons de la Lune à l'égard de la Terre, nous le disons aussi des satellites de Jupiter & de Saturne à l'égard de leurs Planètes ; nous le disons encore des tourbillons de ces deux dernières à l'égard du Soleil ; le fluide qui passe entre ces différens centres & les Planètes, soit du premier, soit du second ordre, fait effort pour les éloigner de ces centres, & cet effort est proportionné à la grandeur de leurs tourbillons, comme il l'est à la grandeur de la Lune dans le tourbillon terrestre.

• Nous avons supposé, dans l'énoncé de la proposition, qu'il y a des Planètes qui n'ont pas de tourbillon propre, & cela doit être en effet pour la Lune ; car cette Planète ne tournant pas autour de son centre, comme la

Terre, elle ne sauroit avoir de tourbillon ; ainsi la quantité de la distance du centre dépend de sa propre grandeur , comme on vient de le voir , & non de celle de son tourbillon.

Comparons maintenant cette explication de la gravité mécanique, expérimentale, & prise dans la Nature même, avec l'explication métaphysique que les Vacuistes nous en donnent sur des lignes & sur le papier. D'abord c'est à tort & fausement qu'ils se vantent que cette dernière est toute fondée sur le calcul. Nous admettons très-volontiers ce calcul ; mais qu'on y prenne bien garde , ce calcul est fondé sur une supposition fausse , leur compte est comme celui d'un économe infidèle qui seroit fort juste , mais qui donneroit aux sols la valeur des livres , & aux livres la valeur des louis.

Je dis que le calcul des Attractionnaires est fondé sur une supposition non seulement arbitraire , mais contraire même à la raison & à l'analogie des corps ; car pour que les Planètes ne tombent pas sur les centres de leurs révolutions par la force de l'attraction , ni ne s'en éloignent pas de plus en plus par leur force centrifuge , mais qu'elles se tiennent aux distances où nous les voyons , il falloit , dans leur système du vuide , que leurs quantités de matière fussent , dans la

Soleil 1, dans Jupiter $\frac{1}{1067}$, dans Saturne $\frac{1}{3021}$, dans la Terre $\frac{1}{169282}$: or pour avoir la quantité de matière d'un corps, il faut avoir sa grandeur, ou autrement son volume, ou en supposant ce corps sphérique, son diamètre, & en même temps sa densité : les diamètres des Planètes sont certains par l'observation, & l'on ne peut faire à leur égard aucune supposition, & en même temps les diamètres ne s'accordent point du tout avec les quantités de matière que viennent de donner les Attractionnaires, & dont ils ont besoin pour contenir les Planètes dans leurs orbites ; car ces diamètres sont entr'eux respectivement comme les nombres, du Soleil 10000, de Jupiter 997, de Saturne 791, de la Terre 100. Qu'ont fait les Attractionnaires pour trouver les quantités de matière qu'il leur falloit ? ils se sont tournés du côté des densités qu'ils ont jugé plus commodes & plus faciles à se prêter aux suppositions, parce que, comme on ne peut monter jusqu'aux Planètes pour mesurer immédiatement leurs densités, on ne pourroit, à ce qu'ils croyoient, les convaincre de faux ; les Attractionnaires ont donc supposé ces densités telles qu'il falloit pour donner les quantités de matière dont ils avoient besoin dans les corps célestes ; savoir, celle du Soleil, de Jupiter, de Saturne, de la

Terre , de la Lune , comme les nombres 100, $94\frac{1}{2}$, 67, 400, 500 ; mais outre que cette mesure n'est qu'une supposition, cette supposition est de plus contraire à l'analogie & à l'expérience, non pas immédiate, à la vérité, sur ces corps célestes & inconnus, mais du moins médiate sur les corps terrestres connus ; car quelle est la matière connue, qui étant dans un feu aussi ardent & aussi continu que le feu solaire, deux mille fois plus ardent que celui d'un fer rouge à la distance d'un tiers de diamètre de cet Astre, ne fût que quatre fois plus dense qu'un solide tel que notre Terre, & près d'un tiers & d'un sixième plus dense que deux corps semblables à notre Planète, & plus éloignés même de la chaleur raréfiante du Soleil, savoir, Saturne & Jupiter !

Moyennant ces suppositions, on a donc mis l'équilibre entre les forces centrifuge & attractive des Planètes, & l'on a fait par ce moyen un calcul aussi juste qu'on a voulu. Mais il est aisé de rendre un calcul juste de cette manière, de même qu'il est aisé de rendre tout calcul très-juste en donnant aux espèces la valeur qu'on veut. Mais laissons cette matière que nous devons traiter plus expressément dans le second Livre.

CINQUIÈME PROPOSITION.

1.^o Si deux Planètes ou deux grands solides, tels que Jupiter & Saturne, sont sur un même rayon du tourbillon solaire, cette dernière Planète sera poussée contre la première par la couche qui rencontrera sa partie inférieure, laquelle passera toute entière au dessus d'elle, comme elle fait à l'égard des petits solides.

2.^o Si Mars & Jupiter se trouvent sur un même rayon du tourbillon solaire, cette première sera poussée contre la seconde par la couche qui rencontrera sa partie inférieure, laquelle passera toute entière au dessous d'elle.

PREMIÈRE PARTIE.

Dans ce premier cas la couche qui passera au dessus de Jupiter rencontrant celle qui passoit sous Saturne dans la même direction, & se trouvant au même déroit avec elle dans un canal trop petit, l'obligera de passer dans le canal beaucoup plus grand, qui est au dessus du tourbillon de Saturne, ou même passera en partie au dessus de cette Planète, le canal qui est entre les deux tourbillons planétaires étant trop étroit; & cette première couche, ou même cette partie de la seconde, faisant effort du côté supérieur contre le fluide qui est dans un canal déjà plein,

& par son moyen contre la circonférence des tourbillons voisins du solaire , comme contre un double point d'appui fixe , & du côté inférieur faisant effort contre Saturne qui est mobile , elles pousseront cette dernière Planète & la feront descendre vers Jupiter.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

L'expérience sur les corps terrestres , analogues aux célestes , a prise ici. J'ai couché plusieurs fois sur la surface d'un ruisseau fort rapide deux rouleaux de bois de trois poncees d'épaisseur & de quatre pieds de longueur , tenant à deux petites ficelles de quarante pieds de longueur , qui étoient attachées à la distance d'un pied l'une de l'autre à un bâton posé en travers au dessus de la surface du courant , & ces rouleaux ne sont point demeurés parallèles entr'eux , non plus que ces ficelles , les uns & les autres ne se sont pas écartés non plus , mais ils se sont approchés au contraire considérablement , & très-sensiblement jusqu'à se toucher même de temps en temps. J'avois fait auparavant plusieurs fois la même expérience avec des bateaux , & le résultat en avoit été le même. Mais plusieurs causes étrangères , comme les vents , l'obliquité du courant , ou sa lenteur , ou l'éloignement des bords avoient empêché que l'effet ne fût si constamment le même , ni si sensible. Voilà

donc une expérience qui confirme ce que le raisonnement & des expériences plus éloignées nous avoient appris ; savoir , que le fluide ou le liquide qui rencontre dans son chemin deux solides qui n'obéissent pas exactement , ou qui n'obéissent pas du tout à la vitesse de son courant ; que ce fluide , dis-je , qui en dépassant ces solides , & en coulant dans les deux canaux qui sont à leurs deux côtés externes , trouve deux points d'appui fixes , savoir , les deux bords du ruisseau , est pressé dans ces canaux qui étoient déjà pleins ; qu'il fait effort d'un côté contre les bords fixes , & de l'autre contre les solides mobiles , qu'il les repousse de ces bords , & les pousse l'un contre l'autre. L'expérience suivante va confirmer encore cette conséquence.

SECONDE EXPÉRIENCE.

J'ai attaché contre le bord du canal le bout de la ficelle qui tenoit un de ces rouleaux ; & j'ai vu que ce dernier ne se tenoit point parallèle au bord , mais que , tant le rouleau que la ficelle , faisoient un angle assez considérable avec le bord , excepté pourtant lorsque je plaquois tout-à-fait le rouleau contre le mur , auquel cas il se colloït contre le bord dont il ne se détachoit qu'avec quelque peine. On voit bien dans ces expériences que la cause qui fait appro-

cher les rouleaux l'un de l'autre dans la première, & qui éloigne du bord ce dernier dans la seconde, est l'eau qui trouvant dans son chemin chacun de ces rouleaux mobiles les dépasse, & que la partie de cette eau qui coule entre ces bâtons mobiles & les bords fixes, fait effort contre ces deux points d'appui dont le fixe résiste, & dont le mobile cède & s'éloigne de ce dernier.

Appliquons maintenant ceci à Jupiter & à Saturne. Le fluide qui rencontre les tourbillons de ces deux Planètes ayant plus de vitesse qu'eux autour du Soleil les dépasse, & coule partie au dessus, partie au dessous d'eux : la partie qui passe au dessus de Jupiter se trouvant au même détroit que celle qui passe au dessous de Saturne dans un canal déjà plein, oblige celle-ci de passer, du moins en partie, au dessus de Saturne. Cette partie de couche fait effort dans le canal supérieur, d'un côté contre le fluide qui est dans ce canal déjà plein, & même par son moyen contre la circonférence des tourbillons, voisins du solaire, (ce qui fait un double point d'appui fixe) & de l'autre contre Saturne qui est un point immobile ; elle repousse donc ce dernier de cette circonférence ou de ce double point d'appui fixe, le pousse & le fait descendre vers Jupiter. Voilà donc une expérience analogue à l'observation céleste, qui nous donne

la clef du phénomène de l'attraction de Saturne par Jupiter; attraction dont Newton dit nettement, que s'il en parloit physiquement, comme nous faisons ici, il l'appellerait peut-être impulsion; en sorte que nous sommes autant en droit de revendiquer pour nous le témoignage de ce grand Philosophe que les Attractionnaires qui se vantent pourtant d'être ses disciples.

Seconde partie de la cinquième Proposition.

Si Mars & Jupiter se trouvent en conjonction, cette première Planète sera poussée contre la seconde par la couche qui rencontrera en son chemin l'hémisphère inférieur de son tourbillon, & qui au lieu de passer au dessus de l'hémisphère supérieur du tourbillon de cette Planète, comme elle fait lorsqu'elle n'est pas en conjonction avec Jupiter, passera toute entière sous l'hémisphère inférieur lorsqu'elle sera en conjonction avec cette dernière; car la couche qui rencontrera dans son chemin la partie inférieure du tourbillon de Jupiter, se trouvant dans le même détroit que celle qui passera au dessus du tourbillon de Mars, & ayant beaucoup plus de vitesse & de force que celle-ci, elle la repoussera & l'obligera de passer, du moins en partie, au dessous de Mars, & là cette partie de la couche fera effort contre le fluide du canal

inférieur déjà plein, & par son moyen contre le centre du tourbillon solaire qui est un point fixe, & de l'autre côté elle fera effort contre Mars qui est mobile, elle repoussera donc cette Planète du centre & la fera monter vers Jupiter.

L'expérience que nous venons de donner ne laisse aucune difficulté, ni aucune obscurité sur ce point. Mais il y a une question à faire ici, c'est de savoir si Jupiter ne s'approche pas de Saturne ou de Mars lorsque ces deux Planètes s'approchent de lui, & pourquoi il ne s'en approche pas si cela est en effet. Les observations nous apprennent que cette Planète ne s'approche pas ou s'approche peu sensiblement des deux autres dans la conjonction avec elles, & cela doit être de même selon nos principes & selon notre expérience. Si la couche d'eau qui rencontre nos deux rouleaux passoit seulement entre le rouleau droit & la rive droite, elle pousseroit seulement ce dernier contre la gauche sans déplacer le premier. Le contraire arriveroit si la couche de liquide passoit seulement entre la rive gauche & le rouleau gauche; or cela paroît être ainsi à l'égard de Jupiter, de Saturne & de Mars.

La couche qui passe au-dessus de Jupiter a plus de vitesse que celle qui passe au-dessous de Saturne, mais parce qu'elle est plus

proche du Soleil , que parce que le tourbillon de cette première Planète ayant plus de vitesse autour de son propre centre que celui de cette dernière, communique de son excès de vitesse à cette couche. De sorte que le fluide de cette dernière repousse celui de la couche qui passe au dessous de Saturne, qu'il l'oblige de passer au dessus de cette Planète & de la pousser sur Jupiter sans déplacer peut-être sensiblement cette dernière Planète.

La même chose arrive en sens contraire à l'égard de Mars, la couche qui passe au dessous de Jupiter est plus grande que celle qui passe au dessus de Mars, & sa vitesse augmente à proportion de sa grandeur, de la vitesse du fluide du canal dans lequel elle entre, & de la petitesse de ce canal; de sorte qu'elle repousse la couche qui passe au dessus de Mars, qu'elle l'oblige de passer au dessous de cette Planète, & de l'approcher de Jupiter. Telle est la cause de l'attraction de ces Planètes que Newton, ce génie si pénétrant, auroit appelé peut-être, comme on vient de dire qu'il le dit lui-même, *une impulsion*, s'il en avoit parlé physiquement.

A cette explication de l'attraction de Jupiter, fondée, comme on vient de le voir, sur l'expérience des corps terrestres analogues

aux célestes , opposons maintenant celle des Attractionnaires appuyée , comme la plupart des autres sur une supposition , je ne dis pas simplement arbitraire , mais absolument fausse : Saturne , disent-ils , s'approche de Jupiter plutôt que celui-ci de l'autre , parce que la masse de Jupiter est plus grande que celle de Saturne. Mais , 1.^o pourquoi cette attraction ne se fait-elle que dans la conjonction ! 2.^o il faut , pour que le compte de l'attraction se trouve ici juste , qu'on suppose , sans preuve , moins de densité à Saturne , plus éloigné de la chaleur raréfiante du Soleil , qu'à Jupiter , plus proche de cette cause : 3.^o en accordant même cette fausse supposition , l'attraction se trouve encore en défaut en ce qu'on ne compte pas tout dans le calcul ; car , puisque , selon les Attractionnaires , les masses pèsent les unes sur les autres , l'anneau de Saturne & ses cinq satellites pèsent sur cette Planète , & augmentent son poids & sa masse ; ainsi ces Philosophes devraient compter cette masse totale , & non la seule masse du globe de Saturne , comme ils font ici. Concluons que leur explication est fautive par bien des endroits , & qu'ils auroient mieux fait de n'aller pas plus loin , que le grand Philosophe dont ils se prétendent les disciples , de se contenter , comme lui , de traiter cette manière

mathématiquement, ou s'ils vouloient le traiter physiquement, de dire avec lui que cette attraction est peut-être une impulsion.

SIXIÈME PROPOSITION.

Si un petit solide, tels que sont les molécules des corps terrestres, soit liquides, soit fluides, soit solides, tels encore que les corps de grandeur sensible qui sont dans notre atmosphère, est plongé dans un tourbillon sphérique ou sphéroïque, tel qu'est le tourbillon terrestre ou le tourbillon solaire dont le fluide a d'autant plus de vitesse qu'il est plus près du centre, ce solide sera poussé au centre du tourbillon, quelque part qu'il soit, aux tropiques, aux polaires & aux pôles mêmes, comme à l'équateur.

Car quelque part que soit ce solide, le fluide qui rencontrera sa partie inférieure aura plus de vitesse que lui, & le dépassera au dessus de sa partie supérieure la plus éloignée du centre, comme on l'a prouvé, & le poussera par conséquent du point le plus éloigné du centre vers le centre.

Soit *EF*, *fig. 8*, l'axe de ce tourbillon, soit *HG* le plan de profil de son équateur, soit *ABCDI* un petit solide tel qu'une molécule insensible, ou un corps sensible composé de plusieurs molécules, soit *ACB* la couche de fluide qui rencontre la partie

Inférieure du solide, soit ADB la couche qui rencontre la partie supérieure, je dis que le fluide emportant le solide autour de l'axe, la couche inférieure ACB qui aura plus de vitesse que le solide, comme on l'a prouvé, le poussera vers le centre du tourbillon, & non vers le point A de l'axe EF autour duquel le solide tourne.

1.^o Je dis que la couche ACB poussera le solide vers le centre du tourbillon, car ayant plus de vitesse que lui elle le dépassera, & le dépassera par-dessus la partie ADB supérieure, & plus éloignée du centre où le fluide a moins de vitesse & moins de résistance par les raisons que nous avons données plus haut; & la résistance qu'elle trouvera dans le canal supérieur lui donnera une pression par laquelle elle agira contre le fluide vers le haut, & contre le solide vers le bas, & si celui-ci est mobile & non arrêté, il cédera sa place & descendra en bas, laissant la place à la couche qui ne se détournera pas de son chemin.

2.^o Je dis encore que le solide ne sera pas poussé vers le point A de l'axe, parce que la couche DAC n'ayant pas plus de vitesse que la partie du solide qu'elle enveloppe, ni que la couche DBC , elle n'aura aucune raison pour dépasser le solide, ni pour prendre sa place, ce sera la couche

ACB qui aura plus de vitesse que la partie du solide qu'elle enveloppe, & que *ADB* qui dépassera le solide au dessus de *I*, & qui le poussera vers le centre du tourbillon, & non vers le point *A* de l'axe *EF* autour duquel il tourne.

R E M A R Q U E.

Il est vrai que si la cause de la gravité étoit la force centrifuge plus grande dans le fluide que dans le solide, cette force ayant sa direction dans les plans des cercles, les solides seroient poussés aux centres des cercles sur lesquels ils se trouveroient; mais cela n'est pas, c'est la vitesse du fluide plus grande que celle des solides qui précipite ceux-ci au centre du tourbillon en faisant passer le fluide au dessus de la partie des solides la plus éloignée du centre, comme on l'a prouvé: or cet excès de vitesse & ce dépassement du fluide subsiste dans tous les cercles du tourbillon aux tropiques, aux polaires & aux poles mêmes; le déplacement des solides, & leur gravitation vers le centre du tourbillon doit donc avoir lieu dans ces cercles comme à l'équateur.

S E P T I È M E P R O P O S I T I O N.

1.^o Le solide qui est plongé dans un pareil tourbillon doit avoir d'autant plus de

pesanteur qu'il est plus près du centre de la révolution, ou autrement il doit recevoir de la couche qui passe au dessus de lui une impulsion vers le centre d'autant plus grande que cette couche répond à une plus grande partie de la circonférence du tourbillon, & ce solide répond à une d'autant plus grande partie de la circonférence qu'il est plus près du centre.

2.^o Plus le solide approche du centre en tombant; plus sa vitesse est accélérée par trois causes; la première qui n'est sensible que dans les grandes chûtes, est que sa pesanteur en est d'autant plus grande; la seconde est qu'il reçoit continuellement de nouveaux coups des nouvelles couches qui passent au dessus de lui; la troisième est que ces nouvelles couches étant de plus en plus vîtes donnent des coups de plus en plus fréquens & plus forts.

Première partie de cette Proposition.

Le solide qui est plongé, &c.

Plus ces solides seront près du centre, plus l'angle du tourbillon qu'ils intercepteront sera grand, plus la quantité de surface de ce tourbillon, à laquelle ces solides & la couche qui passe au dessus d'eux répondront, sera grande aussi; plus la quantité de pression & d'impulsion que cette couche

recevra de cette circonférence & de ce point d'appui, sera grande encore ; plus enfin la pesanteur du solide sera grande.

Soit *A*, *fig. 9*, un solide, il est clair qu'à la distance 2 ce solide & la couche qui passera au dessus de lui répondront à une plus grande quantité de surface du tourbillon *CCF* qu'à la distance 3, & qu'ils répondront encore à une plus grande quantité de surface à la distance 1, puisqu'au point 3 ils n'intercepteront que l'angle *E B E*, qu'au point 2 ils intercepteront l'angle *D B D* plus grand que ce premier, & qu'au point 1 ils intercepteront l'angle *C B C* plus grand que les deux autres. *Voyez la I.^e prop. de l'art. r., Liv. 1.*

Seconde partie de la septième Proposition.

Plus le solide, &c.

On voit évidemment, par cette première partie, qu'un corps tombant doit accélérer sa vitesse, puisqu'il est d'autant plus pesant qu'il approche davantage du centre. Mais on voit aussi que cette cause d'accélération ne doit être sensible que dans les grandes chûtes ; mais il y a deux autres causes qui doivent accélérer sensiblement cette vitesse dans les petites chûtes, telles que celles de nos corps terrestres ; l'une est que le corps tombant après avoir reçu un premier coup

de la couche qui a passé au dessus de lui au premier instant, en reçoit un second d'une seconde couche au second instant, & ainsi des autres; l'autre cause est qu'en approchant de plus en plus du centre il passe dans un fluide qui a d'autant plus de vitesse, & qui lui donne des coups de plus en plus fréquens & plus forts.

Ici les Attractionnaires se font illusion quand ils nous disent que si le corps tombe par l'impulsion d'un fluide, la vitesse ne seroit point accélérée, parce que devant tant le fluide au second instant, il ne pourroit pas en recevoir un second coup. Cela seroit vrai si le corps alloit devant le fluide, comme un bateau qui suit le droit fil du courant d'un fleuve. Mais ce n'est point cela, ces corps traversent le courant de l'éther. Ils sont dans le cas des bacs à traîne, dont nous avons parlé plusieurs fois, qui traversent d'un bord à l'autre, & de même que ceux-ci, allant à la rive droite, par exemple, & passant dans un liquide qui leur donne de nouveaux coups à chaque instant, accélèrent leur vitesse vers ce bord, de même les corps tombans, qui sont dans ce même cas, doivent accélérer la leur par la même cause; sur-tout, de même que ces bacs, s'ils passeroient dans un liquide de plus en plus vite, en approchant de la rive droite, accéléreroient encore

dayantage leur vîtesse par les coups de plus en plus fréquens qu'ils recevroient, de même aussi les corps graves en tombant accélèrent de plus en plus leur vîtesse par une cause semblable.

Mais, dira-t-on, ces corps en tombant, & coupant le courant du fluide, lui communiquent & perdent de plus en plus leur mouvement; que cela soit, peu importe, dès que ces bacs dans le premier cas accélèrent leur vîtesse, comme l'expérience le fait voir, & que dans le second cas ils l'accéléreroient encore davantage, comme le raisonnement le démontre, il s'ensuit que les graves tombans, qui sont dans ces deux cas, reçoivent du moins plus qu'ils ne donnent, & doivent aussi accélérer leur vîtesse, recevant plus de mouvement par ces coups redoublés qu'ils n'en donnent au fluide.

C O R O L L A I R E.

Les quantités de gravitation des corps, dans leurs différentes distances du centre de leur révolution, sont en raison inverse des carrés de ces distances, ce que l'illustre Newton a fort bien observé dans les effets, mais dont il n'a point assigné la cause, qu'il a appelée indifféremment *attraction* ou *impulsion*, parce qu'il ne traitoit cette matiere que mathématiquement, mais qu'il auroit

peut-être, dit-il lui-même, appelé seulement *impulsion*, s'il avoit traité cette matière physiquement, comme nous faisons ici.

La quantité de gravitation ou pesanteur dépend de la quantité de surface du tourbillon à laquelle le grave répond dans ses différentes distances (par la proposition précédente) : or la quantité de surface du tourbillon, à laquelle un corps pesant répond dans ces différentes distances, est en raison inverse des carrés de ces distances; car le corps tombant *A*, *fig. 9*, répond à l'arc sphérique *EE* à la distance 3, à l'arc *DD* à la distance 2, à l'arc *CC* à la distance 1; or ces trois arcs sont entr'eux en raison inverse des carrés des distances du centre *B*; car l'arc *DD* est une portion de la surface de la sphère 3 semblable à la portion de surface de la sphère 2 qu'occupe *A* à la distance 2, & l'arc *CC* est une portion de la surface de la sphère 3 semblable à la portion de la surface de la sphère 1 qu'occupe *A* à la distance 1, puisque les sphères sont concentriques, & que les angles prolongés sont égaux à toutes les distances: or les surfaces des sphères, & leurs portions semblables, sont entr'elles en raison des carrés de leurs rayons ou distances du centre; donc les arcs sphériques ou portions de surface *EE*, *DD*, *CC*, auxquels répond *A* dans ses différentes

distances, sont en raison inverse des carrés de ces distances; donc les quantités de gravitation de A , dans les différentes distances du centre, sont en raison inverse de ces carrés, ce que nous avons à prouver.

Les nouveaux & prétendus disciples de Newton se sont égarés ici en voulant aller plus loin que celui qu'ils font gloire d'avoir pour maître, & soutenant l'attraction physique & dépendante de la seule co-existence des corps. Car l'attraction ou gravitation des Planètes sur les centres de leur révolution, en raison inverse des carrés de leurs distances, ne peut avoir lieu dans les principes de l'attraction & du vuide physique, mais seulement dans ceux de l'impulsion & du plein : dans les premiers les corps étant dans un vuide, leurs forces ne peuvent diminuer par la distance, puisqu'elles ne se communiquent à rien; dans les seconds elles doivent d'autant plus diminuer que ces corps sont plus loin les uns des autres, parce qu'il y a une d'autant plus grande communication au fluide intermédiaire; dans les premiers, si ces forces diminuoient, elles devroient diminuer en raison des masses, c'est-à-dire, en raison triplée, & non en raison des surfaces, ou en raison sous-doublée; dans les seconds elles doivent diminuer, comme on vient de le voir, en raison des surfaces, ou

en raison sous-doublée ; ainsi cette loi de la gravitation des Planètes , ou attraction improprement dite , n'est vraie que dans le sentiment de l'impulsion , & est un effet de l'impulsion même , comme l'a soupçonné le célèbre Newton.

HUITIÈME PROPOSITION.

L'accélération des corps tombans se fait dans des temps égaux selon les nombres impairs 1, 3, 5, 7, &c. & à compter depuis le commencement de la chute selon les nombres carrés 1, 4, 9, 16, &c.

Car toute matière qui accélère continuellement & uniformément le mouvement d'un corps lui donne une accélération dans cette proportion : or nous venons de prouver que l'éther accélère continuellement & uniformément le mouvement des corps tombans ; il doit donc l'accélérer dans cette proportion.

Je dis , 1.^o que l'éther accélère uniformément la chute des graves ; car quoique ses couches , de plus en plus vîtes , donnent à ces corps des coups de plus en plus fréquens à mesure qu'ils tombent , cependant cette fréquence est nécessaire pour cette uniformité , & sans elle cette uniformité ne seroit point gardée , le solide perdant continuellement du mouvement , puisqu'il communique sans cesse de son mouvement au fluide qu'il

divise : je dis, 2.^o que toute matière qui accélère continuellement & uniformément le mouvement d'un corps, l'accélère dans cette proportion ; c'est une proposition qui est démontrée dans tous les Livres de Physique, & que, pour cette raison, je ne démontrerai point ici.

NEUVIÈME PROPOSITION.

Outre la force d'impulsion que la couche d'éther qui passe au dessus des graves leur donne vers le centre de leur révolution, ces corps en ont encore une autre dans une autre direction, savoir celle que leur continue la circulation de l'éther qui les entraîne autour du centre, & qu'ils ont d'abord reçue de la Terre à laquelle ils tenoient avant que de tomber, laquelle force est projectile & tangentielle ; & ces deux forces, jointes en semble, font décrire à ces corps une courbe qu'on appelle *trajectoire*, qui tient de la ligne circulaire autour d'un centre, & de la droite vers ce centre.

Car en même temps que la couche d'éther qui dépasse les graves au dessus de leur partie supérieure les pousse vers le centre de notre Planète, en même temps le tourbillon qui les emporte en circulant autour de son centre leur donne une force centrifuge sur la tangente de sa circulation : de plus ces corps, avant que de tomber, étoient adhérens
à la

à la Terre, & la circulation de notre Planète leur a donné au commencement de leur chute un mouvement projectile & centrifuge résultant de la rotation : or de cette double force , jointe à la force de gravitation , résulte la courbe qu'on appelle *trajectoire* , que les corps décrivent en tombant, par laquelle ils descendent vers un centre en même temps qu'ils tournent autour de lui. Nous ne prouvons pas cette proposition, parce qu'elle est conforme aux principes des Attractionnaires qui l'ont prouvée d'avance.

DIXIÈME PROPOSITION.

1.^o La vitesse du fluide qui fait tomber les corps sur la surface de la Terre est, & doit être , dix-sept fois plus grande que celle de la rotation de la Terre.

2.^o La vitesse avec laquelle la Terre tourne autour de son centre , jointe au mouvement par lequel toutes ses parties pèsent les unes sur les autres , équivaut au mouvement par lequel l'éther tourne dix-sept fois plus vite que la Terre autour du centre de cette Planète.

Première partie.

La vitesse du fluide, &c.

Voici une des plus grandes difficultés qu'on fait contre le sentiment qui attribue la gravité à l'impulsion d'un fluide. Les

distances des Planètes étant entr'elles, selon la règle de Képler, comme les racines cubiques des carrés de leurs temps ou révolutions, s'il y avoit, nous dit-on, un fluide entre ces Planètes, sa vîtesse suivroit cette règle, & il emporteroit dans cette proportion les corps tombans : or, suivant cette même règle, la vîtesse de la Terre autour de son axe est dix-sept fois moindre que ne seroit celle de ce fluide, ainsi ces corps seroient emportés dix-sept fois plus vite que la surface de la Terre, & ne tomberoient pas sur le point qui est au dessous d'eux, mais sur un point plus oriental.

La Terre, disent-ils, tourneroit dix-sept fois moins vite que le fluide; car la distance de la Lune au centre de la Terre est de 60 demi-diamètres terrestres, & sa révolution, & celle de son fluide, est de 27 jours 7 heures 49 minutes; la distance de la surface de la Terre à ce même centre est d'un demi-diamètre; & sa rotation se fait en un jour; elle se fait par conséquent dix-sept fois moins vite que ne porte la règle de Képler, & que le fluide qui entoure cette surface.

Mais cette difficulté, qui a été faite il y a long-temps par les Péripatéticiens contre le système de Copernic, ne vaut pas mieux aujourd'hui contre les Éthériens & Impulsionnaires. 1.^o M. Huygens a démontré que

si les corps tombans sont poussés par un fluide, il faut, pour qu'ils parcourent, comme ils font, 15 pieds en la première seconde, 45 en la seconde, &c. que ce fluide ait dix-sept fois plus de vitesse que n'en a la Terre en tournant autour de son axe : or nous convenons que la couche de fluide, qui entoure immédiatement la Terre, a effectivement dix-sept fois plus de vitesse que n'en a la Terre dans sa rotation ; ainsi la vitesse des corps tombans & la vitesse du fluide s'accordent fort bien ensemble.

Mais, dit-on, si le fluide va dix-sept fois plus vite que la surface de la Terre autour de son axe, il doit renverser les maisons, arracher les arbres ; pourquoi cela ! cette objection est plus spécieuse que solide. On vient de dire que cet excès de vitesse étoit nécessaire à l'éther pour qu'il fît parcourir aux corps tombans 15 pieds en une seconde, & une partie infiniment petite de 15 pieds en une partie infiniment petite d'une seconde, c'est-à-dire, pour qu'il les fît graviter vers le centre de la Terre ; cet excès de vitesse ne doit donc pas pousser horizontalement, ni par conséquent renverser les arbres, &c.

Supposons toutes les assises d'un bâtiment antiques, excepté trois, l'une à la hauteur de 45 pieds, l'autre à la hauteur de 15 pieds, l'autre à une hauteur infiniment petite, c'est-

à-dire, qui touche la Terre & pèse seulement sur elle, la plus haute tombera perpendiculairement sur la moyenne en deux secondes, la moyenne sur la basse en une seconde, & la plus basse sur la Terre en un temps infiniment petit, c'est-à-dire, restera immobile sur la Terre; ainsi le fluide loin de renverser les édifices les affermit au contraire; puisqu'il pousse leurs assises les unes sur les autres.

Seconde partie.

La vitesse avec laquelle la Terre, &c.

La solution de la difficulté précédente donne l'explication de celle qu'on fait sur la lenteur prétendue de la rotation de la Terre relativement à la vitesse de l'éther; car si les graves ont besoin d'un fluide qui ait dix-sept fois plus de vitesse que celle de la rotation de l'équateur de la Terre pour parcourir 15 pieds dans la première seconde, ils ont besoin de cette même vitesse pour parcourir une partie infiniment petite de cet espace en une partie infiniment petite d'une seconde, ou ce qui est le même, pour peser simplement sans tomber, ni accélérer leur mouvement: or la Terre n'est autre chose que l'assemblage de tous ses corps pesans les uns sur les autres sans tomber, ni accélérer leur vitesse; donc pour que la Terre ait la pesanteur sur son centre, & de plus

sa rotation autour de ce centre, il faut que le fluide qui la pousse ait dix-sept fois plus de vitesse qu'elle n'en a autour de son centre. Ce qui trompe nos adversaires, dans leur calcul, c'est qu'ils ne comptent pas tout ici, comme ils font souvent ailleurs; ils ne comptent que la vitesse de la Terre autour de son centre, & laissent à quartier la pesanteur, ou pression, que le fluide lui donne de plus vers son centre: qu'ils joignent donc à la vitesse de rotation, qui est l'effet d'une dix-septième partie de celle de l'éther, qu'ils joignent, dis-je, la pesanteur vers son centre, à laquelle le fluide emploie ses autres dix-septièmes parties, ils trouveront leur compte juste, & la difficulté disparaîtra.

PREMIÈRE REMARQUE.

Quand nous disons que le fluide qui fait tomber les corps, qui fait tourner la Terre, & qui fait peser ses parties les unes sur les autres, doit avoir dix-sept fois plus de vitesse que la Terre n'en a autour de son centre, nous ne prétendons pas que ce nombre de dix-sept soit dans une précision mathématique; car il n'est pas possible que ce fluide coulant dans les pores de la Terre, qui tourne plus lentement que lui, ne perde quelque peu de sa vitesse par son frottement contre les parties solides de cette Planète.

S E C O N D E R E M A R Q U E.

On dit hardiment, avec précision & sans à peu près, qu'un ou plusieurs corps perpendiculaires l'un à l'autre & au même point de la surface de la Terre, tombent l'un sur l'autre, & sur ce point; mais cette précision est-elle bien réelle! C'est ce qui du moins mérite d'être examiné.

Car 1.^o pour que ce corps ou ces corps tombent l'un sur l'autre, & sur ce point, il faut qu'ils suivent un rayon tendant au centre de la Terre, passant par ces corps & par ces points de la surface de notre globe, & tournant autour de ce centre; c'est-à-dire, qu'il faut qu'ils suivent la ligne que décriroient des anneaux enfilés à différentes distances dans un rayon d'une roue tournante autour d'un essieu, & tombant sur cet essieu; or ces anneaux auroient d'autant plus de vitesse, ou de force de circulation, autour de cet axe, qu'ils en seroient plus éloignés; & c'est tout le contraire pour les corps tombant sur la terre, soit dans le sentiment de l'attraction, soit dans celui de l'impulsion. Plus ces corps sont loin du centre, moins ils ont de vitesse, ou de force de circulation autour de ce point; ils ne doivent donc pas suivre, comme les anneaux, un rayon tournant autour d'un centre, ni tomber, comme eux, sur la

même point de la surface de la Terre, auquel ils étoient perpendiculaires au commencement de leur chute, mais rester un peu en arrière, & par conséquent tomber sur un point d'autant plus occidental, qu'ils sont plus élevés.

2.^o D'ailleurs la courbe que décrit un corps tombant à l'équateur, est bien dans le plan du cercle que décrit le point de la surface de la Terre qui est sous lui, lequel cercle est l'équateur terrestre, mais celle que décrit un corps tombant au tropique, au polaire, &c. n'est pas dans le plan du cercle que décrit le point de la surface de la Terre qui est sous ce corps au commencement de sa chute; puisque ce point décrit un arc du tropique, du polaire, &c. dont les plans ne passent pas par le centre de la Terre, au lieu que la courbe que fait le corps tombant est dans le plan d'un cercle qui passe par le centre de la Terre, & que ce dernier cercle est oblique au tropique, au polaire, &c.

3.^o De plus, la ligne de direction de la force centrifuge, que reçoit de la rotation de la Terre un corps au commencement de sa chute à l'équateur, est bien à la vérité dans le même plan que la ligne de direction de la chute & de la gravitation de ce corps, savoir dans le plan de l'équateur;

mais au tropique, au polaire, &c. cette première ligne n'est pas dans le même plan que celle de gravitation, puisqu'elle est dans le plan de ce tropique ou de ce polaire, & que la ligne de gravitation est dans le plan d'un cercle qui passe par le centre de la Terre.

Quelque convaincans que paroissent ces raisonnemens, j'eusse souhaité pouvoir les confirmer par quelques expériences sur les petites chûtes, telles que sont celles de nos corps terrestres; j'en ai fait, pour cet effet, de bien des façons, & avec des corps de figures bien différentes, de différente pesanteur, & à différentes hauteurs, & toutes ces expériences ensemble m'ont fait voir que les corps ne tomboient pas précisément sur le point de la surface de la Terre auquel ils étoient perpendiculaires au commencement de leur chûte; mais une infinité d'obstacles qu'on rencontre dans la mécanique pratique & physique, & non mathématique, ont fait que les résultats de chacune des expériences n'ont pû être assez constans pour que je puisse les donner pour certains: il faut espérer que quelqu'un plus patient ou plus habile que moi, donnera un jour quelque chose de positif là-dessus.

ONZIÈME PROPOSITION.

La pesanteur doit être d'autant plus grande que les corps sont plus près des poles; cela pour trois raisons : la première, parce que la force projectile & centrifuge qu'ils reçoivent de la Terre à l'instant de leur chute, est d'autant moindre, & moins directement opposée à la force centripète ou pesanteur : la seconde, parce que la Terre étant aplatie par les poles, les corps y sont d'autant plus proches du centre du tourbillon : la troisième, parce que le fluide qui fait peser les corps y étant plus proche du centre, l'excès de vitesse des couches inférieures sur les supérieures contiguës y est plus grand, & que l'accélération des corps tombans, & conséquemment la pesanteur, y est plus grande aussi.

La première partie de cette proposition est claire par elle-même, & n'a pas besoin d'être prouvée.

La seconde partie est un corollaire de la septième Proposition précédente; & le fait qu'elle suppose, qui est l'aplatissement de la Terre aux poles, est si bien constaté par les observations de M.^{rs} de l'Académie Royale des Sciences au Cercle polaire, en France & à l'Équateur, qu'on ne sauroit le révoquer en doute.

La troisième suit de notre quatrième Proposition de l'article II, d'autant que plus le tourbillon est près de son centre, plus ses couches ont de vitesse, ayant moins de masse, & égale pression ; cette même partie suit en même temps de la septième Proposition précédente, puisque l'accélération d'un corps, & conséquemment sa pesanteur sont d'autant plus grandes qu'il reçoit du fluide des coups plus fréquens vers le centre.

DOUZIÈME PROPOSITION.

1.^o La quantité de pesanteur des molécules élémentaires, insensibles & non poreuses, est en raison de la quantité de la couche du fluide qui les rencontrant dans son chemin passe toute entière au dessus d'elles, ce qui est le même que la raison des masses de ces molécules.

2.^o La quantité de pesanteur spécifique des masses sensibles, telles que l'or, la pierre, le bois, composées des molécules élémentaires, insensibles & non poreuses, est en raison du nombre & de la masse des molécules insensibles ; en sorte que moins ces molécules laissent de vuide entr'elles, ou autrement, que plus le corps qu'elles composent est dense, plus la pesanteur spécifique est grande, & que cette raison revient à celle de la densité de ces corps.

3.° Si les corps sont plongés dans d'autres fluides ou dans des liquides plongés eux-mêmes dans l'éther, comme, par exemple, dans l'air, ou dans l'eau, &c. leur pesanteur diminue de la quantité de pesanteur qu'auroit un pareil volume de ce fluide ou de ce liquide qui seroit à leur place; ou, ce qui est le même, ils perdent autant de pesanteur spécifique qu'en a le fluide ou le liquide sensible qui les enveloppe.

Première partie de la douzième Proposition.

La quantité de pesanteur des parties élémentaires, &c.

Soit AD , fig. 14, une molécule insensible cubique, $BDEFGH$ la couche du fluide qui la rencontrant passe toute entière au dessus de sa surface ABC ; il est évident que cette molécule étant poussée vers le centre par cette couche selon sa hauteur BD , selon son épaisseur BA , selon sa largeur CA , elle sera appesantie en raison de sa masse.

Seconde partie de la douzième Proposition.

La quantité de pesanteur spécifique des masses sensibles, &c.

Soit AP , fig. 15, quatre molécules insensibles cubiques composant une masse sensible, & QD , fig. 16, quatre molécules

insensibles sphériques composant une autre masse sensible, il est bien certain que si les masses totales sont égales des deux côtés, elles seront poussées par une égale quantité de fluide, mais que QD aura plus de volume & moins de densité, & par conséquent moins de pesanteur spécifique que AP ; Ainsi la pesanteur spécifique de ces corps sera en raison de leur densité. Voilà pourquoi l'or a plus de pesanteur spécifique que la pierre, & celle-ci plus que le bois; la masse totale des molécules insensibles du premier corps est plus grande sous un volume égal que celle du second & du troisième, & la quantité de fluide qui pousse le premier au centre est plus grande sous un volume égal que celle qui y pousse les deux autres.

Troisième partie de la douzième Proposition.

Si les corps sont plongés dans d'autres fluides ou liquides sensibles, &c.

Si le fluide ou le liquide sensible qui enveloppe un solide, a autant de pesanteur spécifique que lui, il n'y a point de raison pour que l'éther le déplace pour pousser au centre ce dernier; il faut donc que celui-ci demeure en équilibre, & qu'il reste en sa même place, ou autrement, qu'il perde toute sa pesanteur spécifique; si le fluide

Ou le liquide sensible a six degrés de pesanteur spécifique, & le solide quatre seulement; il faut que le premier poussé plus fortement que le second descende au centre préférablement à celui-ci, qu'il passe par conséquent sous lui, qu'il le chasse de sa place avec son excès de force, qui est deux, & que celui-ci non seulement perde toute sa pesanteur spécifique, & ses quatre degrés de tendance au centre, mais qu'il prenne même deux degrés pour s'en éloigner; enfin si le fluide ou le liquide sensible n'a que quatre degrés de pesanteur spécifique; & que le solide en ait six, il faut que le second descende au centre préférablement au premier, qu'il passe par conséquent sous lui, qu'il le chasse de sa place avec son excès de force, qui est deux, & qu'il en perde quatre, qu'il emploie à pousser l'autre à la circonférence.

Ce que nous disons de ce solide, il faut l'entendre aussi d'un fluide ou d'un liquide, qui seroit en sa place & qui auroit la même pesanteur spécifique que lui.

P R E M I E R C O R O L L A I R E. ,

Il suit de la troisième proposition, que les corps gravés qui sont dans les fluides ou les liquides sensibles, tels que l'air &

l'eau, &c. doivent tomber avec d'autant plus de vitesse, qu'ils ont plus de densité ou de pesanteur spécifique; parce que communiquant continuellement leur mouvement en raison de leurs surfaces à la matière qu'ils rencontrent & qu'ils soulèvent en descendant, les plus graves & les plus denses qui ont plus de mouvement sous une égale surface que les autres, en conservent davantage, & descendent par-là plus vite. Les plus graves sont dans le cas où seroient des corps, qui étant emportés dans une rivière choqueroient contre moins d'obstacles & en seroient moins retardés, & les moins graves sont dans celui où seroient des corps, qui étant emportés par une rivière choqueroient contre un plus grand nombre d'obstacles & en seroient plus retardés dans leur course.

DEUXIÈME COROLLAIRE.

Il suit de toute cette douzième proposition, que tous les corps graves indistinctement, qui sont dans l'éther pur, & non mêlés d'aucun autre fluide ou liquide, tel que l'air & l'eau, &c. doivent tomber avec la même vitesse.

Car les uns & les autres, les moins graves comme les plus graves prennent toute la

vitesse que peut leur donner la couche d'éther en passant au dessus d'eux , & ne la communiquent à rien , ou tout au plus ils la communiquent également à l'éther , ils doivent donc tomber tous généralement avec la même vitesse. Ceux qui ont le plus de masse , soit sous un plus grand volume , soit sous un volume égal , ont à la vérité plus de mouvement que les autres , mais ils n'ont pas pour cela plus de vitesse. Ils sont les uns & les autres dans le même cas où seroient des bacs à traile grands & petits , qui seroient plongés & poussés d'un bord à l'autre d'une rivière , & dont les plus grands n'auroient pas plus de vitesse que les plus petits , quoiqu'ils eussent plus de mouvement ; parce que les uns & les autres prendroient toute la vitesse que peut leur donner l'eau dans cette direction.

TREIZIÈME PROPOSITION.

Les corps ne doivent pas peser davantage après leur division qu'auparavant , s'ils sont dans l'éther pur , & si ce fluide est la cause de leur gravitation.

Considérons deux parties insensibles cubiques , par exemple , contiguës immédiatement & posées l'une sur l'autre ; les deux petites couches d'éther , qui les rencontreront dans leur chemin , passeront toutes deux au dessus de la

supérieure, & leur donneront une impulsion qui sera comme ces deux petites couches: séparons ensuite ces deux parties, la couche inférieure passera au dessus de la molécule inférieure, & lui donnera un degré d'impulsion ou de pesanteur qui sera comme cette couche, & la couche supérieure passera au dessus de la molécule supérieure, & lui donnera un degré de pesanteur qui sera comme cette seconde couche; ainsi ces deux parties insensibles ne peseront pas davantage après leur division qu'auparavant.

Ce que nous disons de ces deux parties insensibles, doit s'appliquer à toutes les autres, & par conséquent aux corps sensibles. Que si ces parties sont placées à côté l'une de l'autre, il n'y aura plus de difficulté ni d'objection à résoudre. Chaque petite couche passera tout également au dessus de chaque molécule, après la division comme auparavant.

C O R O L L A I R E.

La pesanteur des corps est un des principaux avantages de l'excès de la vitesse des couches inférieures des tourbillons sur celle des couches supérieures.

R E M A R Q U E.

Outre la cause générale de la pesanteur, que nous venons d'assigner, nous en trou-

verons une autre particulière dans le livre troisieme, en parlant des attractions électrique & magnétique.

QUATORZIÈME PROPOSITION.

1.^o La cause qui fait tomber les corps graves dans le tourbillon de la Terre, savoir, la couche qui passe au dessus d'eux, existe dans les tourbillons des autres Planètes & dans celui du Soleil, & doit faire dans ces derniers le même effet que dans ce premier, c'est-à-dire, rendre les petits solides, pesans & les faire tomber au centre de sa révolution lorsqu'ils sont libres & qu'ils ne sont retenus par rien.

Car toutes choses étant dans les tourbillons des Planètes qui tournent autour de leur centre & dans celui du Soleil, comme dans le tourbillon de la Terre, la cause de la pesanteur doit avoir lieu dans tous généralement, & s'il y a de petits solides que rien ne retienne dans ces premiers, ils doivent être poussés vers le centre de ces tourbillons, comme ceux qui sont dans le tourbillon de la Terre sont poussés vers son centre. Nous n'avons point d'observations immédiates qui nous fassent voir de ces petits solides tombans sur les Planètes, & le seul raisonnement de l'inconnu par le connu nous donne lieu de le conjecturer; mais ce même raison-

nement joint aux observations immédiates ne nous permet guère de douter qu'il n'y ait de ces corps qui tombent souvent sur le Soleil; nous le prouverons amplement dans l'article IX.

QUINZIÈME PROPOSITION.

- 1.° La Lune n'ayant point de mouvement de rotation *, & ne tournant pas autour de son axe, elle ne sauroit avoir de tourbillon; ainsi cette Planète singulière en tant d'autres choses, doit avoir encore quelque singularité dans sa gravitation.
- 2.° Pour dire quelque chose de certain sur cette matière, il faudroit savoir les phé-

* Tout corps, qui tournant autour du centre d'un autre présente toujours la même face à ce centre, fait nécessairement une révolution autour de lui-même en faisant un tour autour de ce centre, soit qu'il soit attaché au corps autour duquel il tourne, comme un clou d'une roue & une montagne de notre Terre, soit qu'il n'y soit point attaché, comme la Lune dans sa révolution autour de notre Planète, abstraction faite de sa libration; on appelle *rotation* les révolutions d'une roue, qui, outre cette première sorte de révolution, en feroit encore plusieurs centaines d'autres, en tournant autour de la Terre; & on appelle de même les révolutions de la Terre, de Jupiter, &c. qui, outre cette première sorte de révolution, en font encore plusieurs centaines d'autres: mais on n'appelle pas *rotation* les révolutions de ces deux premiers corps. On ne doit donc pas non plus appeler *rotation* le mouvement de la Lune, qui n'a que cette première sorte de révolution unique, abstraction faite du mouvement de libration.

nomènes de la pesanteur sur la Lune, comme nous savons ceux de la gravitation sur notre Planète; mais comme l'éloignement ne nous met point à portée de oela, on ne nous demandera sans doute pas de démonstration sur ce sujet. On peut donc, en usant de conjectures, dire que le fluide qui entoure la Lune a d'autant plus de vitesse qu'il est plus près de ce satellite, & que cet excès de vitesse y cause la gravitation d'une manière peu différente de la gravitation générale.

Première partie de la quinzième Proposition.

La Lune n'ayant point de mouvement de rotation, &c.

1.^o Il seroit impossible que la Lune ne tournât autour de son axe, si elle avoit un tourbillon qui tournât autour d'elle; il faut donc, puisqu'elle n'a pas un mouvement de rotation, qu'elle n'ait pas un pareil tourbillon.

2.^o Cette singularité fait que la gravitation sur cette Planète doit avoir quelque chose de singulier: c'est ce que nous pouvons dire de plus positif sur une matière dont les phénomènes sont trop éloignés de nous pour en être connus. Si l'on veut pourtant se contenter de conjectures, nous pouvons dire que la cause générale de la gravitation se trouve ici avec quelques singularités;

cette cause est que le fluide qui entoure la Lune a, comme celui qui entoure les autres Planètes, d'autant plus de vitesse qu'il est plus près de ce satellite, & que la couche qui rencontre les petits solides auprès de la Lune les dépasse au dessus de leur partie la plus éloignée de la Planète & les précipite vers son centre; car plus un fluide est pressé, plus, comme on l'a prouvé, sa vitesse augmente; or l'éther qui dépasse la Lune est pressé par cette Planète, coulant de surcroît dans un canal déjà plein, & il est d'autant plus pressé & plus accéléré, qu'il est plus près de la Lune, cause de la pression & de l'accélération; il a donc d'autant plus de vitesse qu'il est plus près de cette Planète; mais cet excès de vitesse paroît devoir être plus grand au dessus de la Lune qu'au dessous dans sa partie tournée vers la Terre; car ce satellite est dans le tourbillon terrestre dont la vitesse est d'autant plus grande que le fluide est plus près de la Terre, & par conséquent l'éther qui est au dessus de la Lune a d'autant plus de vitesse qu'il est plus près de cette Planète, & celui qui est au dessous dans sa partie tournée vers la Terre, auroit au contraire d'autant moins de vitesse qu'il seroit plus près de la Lune, si la première cause que nous venons d'assigner ne combattoit & ne surmontoit cette seconde.

Cela étant donc ainsi, la cause générale de la gravité a lieu pour la Lune, comme pour les autres Planètes, elle est seulement dans cette Planète singulière, mêlée de la singularité que nous venons de remarquer, favoir, que l'excès de la vitesse de l'éther a deux causes au dessus de la Lune & une seule au dessous; or, de-là doit s'ensuivre que la gravité des petits solides est plus grande au dessus de cette Planète dans sa partie opposée à la Terre qu'au dessous; comme elle est plus grande à nos poles qu'à notre équateur; mais à dire vrai, ce ne font-là que des conjectures, & pour donner quelque chose de certain sur cette matière, il faudroit avoir fait le voyage de Sirano de Bergerac.

ARTICLE SIXIÈME.

Où les Attractionnaires réfutent l'éther par l'accession de Mars & de Saturne vers Jupiter dans leur conjonction avec lui, & où les Éthériens attribuent ce Phénomène au fluide céleste.

SECTION PREMIÈRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Lorsque la question sur le plein ou le

vuide commença à s'agiter entre les Attractionnaires & les Cartésiens, les premiers demandèrent aux derniers, ce qu'ils pensoient qui dût arriver dans la conjonction de Saturne & de Jupiter; si ces deux Planètes s'approcheroient, ou bien si elles s'éloigneroient l'une de l'autre dans cette position respective; les Cartésiens répondirent sans hésiter, qu'elles s'éloigneroient l'une de l'autre, parce que le fluide céleste rétréci & pressé entre leurs tourbillons, réagiroit contre eux & les repousseroit l'un de l'autre. On fut attentif à l'événement & l'on vit les Planètes s'approcher l'une de l'autre, les Attractionnaires se confirmèrent dans leur opinion de l'attraction mutuelle & physique de tous les corps; les Cartésiens, qui furent de bonne foi se rendirent, & les autres cherchèrent des subterfuges, qu'ils n'ont pu trouver encore.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Échériens ou Impulsionnaires.

On croit avoir suffisamment prouvé dans l'article précédent (*proposition cinquième*); par des expériences sur des corps terrestres, analogues aux célestes, que cette difficulté des Attractionnaires n'est pas aussi triomphante qu'ils le prétendent, & que des solides comme ces Planètes dans un fluide sensible

terrestre s'approchent l'un de l'autre par l'action du liquide qui, les rencontrant sur son chemin, les dépasse & qui faisant effort d'un côté contre les bords fixes & résistans du fleuve, & de l'autre, contre ces solides, mobiles & non résistans, les pousse l'un contre l'autre; ainsi les Cartésiens, qui ont cru que, dans l'hypothèse du plein, Jupiter & Saturne devoient s'approcher dans leur conjonction, n'avoient pas consulté l'expérience, & ont précipité leur jugement; & l'erreur de ces Philosophes ne doit pas préjudicier à la vérité, ni à la cause qu'ils ont mal défendue. Nous prions le Lecteur de se rappeler ou de consulter l'endroit que nous venons de citer.

ARTICLE SEPTIÈME.

Si la vitesse des corps terrestres, tel qu'un boulet de canon, & l'espace qu'ils parcourent dans les fluides & les liquides sensibles, tels que l'air & l'eau, &c. prouvent que ces fluides & ces liquides sont dans un vuide.

SECTION PREMIÈRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Non seulement le mouvement des Planètes, prouve que les espaces célestes sont

vuides de toute matière qui résiste , comme nous l'avons fait voir jusqu'ici , mais encore la vitesse des corps terrestres & l'espace qu'ils parcourent dans les fluides sensibles le démontrent invinciblement. Si les Planètes & la Terre par conséquent , étoient plongées dans un fluide qui les emportât , les fluides & les liquides sensibles , tels que l'air & l'eau , qui sont sur notre globe , flotteroient dans ce fluide invisible , comme la poussière fait dans l'air , & ce fluide seroit extrêmement dense , comme en conviennent eux-mêmes ses défenseurs ; je dis qu'il seroit extrêmement dense , car la pression immense résultante de la force centrifuge de tous ses tourbillons , qui se repousseroient les uns les autres , obligeroit leurs parties de se toucher immédiatement & ne souffriroit point de vuide entr'elles , ou du moins en laisseroit fort peu ; en sorte , que la densité de ce fluide seroit plus grande , ou pour le moins aussi grande que celle du boulet dont nous parlons. Jusque-là les Cartésiens sont de bon accord & conviennent de tout ; mais cela étant ainsi , les corps terrestres , un boulet , par exemple , ne sauroient avoir la vitesse qu'ils ont , ni parcourir l'espace que nous voyons qu'ils parcourent.

Car , comme le mouvement se communique en raison des masses , auxquelles il est

est appliqué, un boulet de canon, qui auroit parcouru dans l'éther un espace long comme son diamètre, auroit chassé une masse de ce fluide, du moins aussi grande que la sienne propre; puisque celui-ci auroit au moins autant de densité que lui; il lui auroit donc communiqué au moins la moitié de son mouvement & de sa vitesse; or l'expérience prouve que ce boulet parcourt plus de mille de ses diamètres dans l'air, sans éprouver aucune diminution sensible de sa vitesse, donc il est seulement dans l'air & non dans un autre fluide, dans lequel celui-ci flotteroit, & qui seroit du moins aussi dense que le boulet.

Cette proposition est le résultat d'une infinité d'autres, dont nous épargnons le détail au Lecteur, & qu'on pourra consulter, si l'on veut, dans les écrits du célèbre Newton & de ses disciples.

Il s'ensuit de-là que les Planètes doivent être dans un vuide, ou du moins dans un fluide si rare que la quantité de mouvement qu'elles lui communiquent, soit infiniment petit & insensible, & pour trouver ce fluide, on n'a pas besoin d'avoir recours, comme les Cartésiens, aux hypothèses, & d'inventer un fluide insensible, tel que leur éther dense & emportant les Planètes; il suffit de ce fluide que nous respirons à chaque

instant; car ce fluide étant d'autant plus rare qu'il est éloigné de la Terre, M. Newton, a trouvé par le calcul, qu'à la hauteur où est la Lune, sa densité seroit si petite qu'elle seroit insensible, & que le fluide ne pourroit opposer aucune résistance aux corps qui le traverseroient.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Éthériens & Impulsionnaires.

Avant que de répondre à cette objection, il est bon d'observer, que les Vacuistes qui n'ont admis jusqu'ici aucun fluide dans les espaces célestes, parce qu'ils ont craint qu'un fluide ne nuisît au mouvement des Planètes, commencent ici à en admettre un pour pouvoir expliquer dans la suite bien des phénomènes, qu'ils ne pourroient expliquer sans cela; mais comme ils auroient honte de se contredire formellement & dans les termes, admettant un fluide & n'en admettant point, ils se contentent de se contredire dans le sens, admettant un fluide si rare qu'il ne résiste pas sensiblement au mouvement des Planètes, & qui produit pourtant bien d'autres effets sensibles.

Ce fluide est, comme on voit, bien commode, il fait se prêter à tout selon le besoin; tantôt il est incapable de recevoir du mouvement des Planètes, & n'est par

conséquent pas matériel ; tantôt il produit des effets matériels & sensibles , comme la matière ; mais sans entrer dans le détail des réflexions que nous fourniroit ce fluide commode , ce que nous réservons à un autre temps , qu'il nous soit permis seulement , en passant , d'observer que quand même la suspension du mercure à vingt-neuf pouces environ , ne marqueroit pas une atmosphère terminée , quand même ses vibrations dans les temps de tempête n'indiqueroient pas des vagues , & par conséquent une surface terminée encore , quand même l'observation d'une atmosphère assez courte autour de Venus , passant devant le Soleil , n'indiqueroit pas par analogie des bornes à l'atmosphère de notre Planète ; pourquoi la Terre , la Mer & tous les autres corps de notre globe étant terminés , l'air seul ne le feroit-il donc pas ?

Mais d'ailleurs notre éther n'est pas inutile dans les espaces célestes , puisqu'il emporte les Planètes , & qu'il est de plus la matière de la lumière ; mais que feroit cet éther si rare dans ces espaces immenses ! dira-t-on aussi qu'il est la matière de la lumière ! les effets des rayons , qui étant ramassés avec une loupe brûlent , c'est-à-dire , mettent en pièces imperceptibles les corps les plus durs , tels que l'acier , & qui dans leur état

naturel arrachent les exhalaisons des solides & les vapeurs des liquides, & les élèvent jusqu'à la moyenne région de l'air, marquent plus de mouvement que n'en peut donner un fluide incapable d'en recevoir des Planètes; cet éther si rare est donc inutile dans les espaces célestes & ne doit pas être substitué à un éther utile, contre la volonté de l'Auteur de la Nature, qui ne fait rien d'inutile. Venons maintenant à la difficulté qu'on nous oppose.

1.^o C'est une règle reçue par les Géomètres, que lorsqu'un raisonnement mène à l'impossible, il est absolument faux; or le raisonnement de nos adversaires y mène directement. Un corps, disent-ils, communique son mouvement & sa vitesse en raison de sa densité du fluide dans lequel il se meut; en sorte que si ce fluide est aussi dense que lui, il lui en communique la moitié quand il a parcouru un espace long comme son diamètre. Il s'ensuit donc de-là que ce corps ne sera jamais en repos; car dans le second instant, lorsqu'il aura parcouru un second espace long comme son diamètre, il aura communiqué la moitié de la moitié, ou le quart; au troisième, il aura communiqué la moitié de la moitié de la moitié, ou la huitième partie, & jamais il n'aura communiqué toute la vitesse ni tout

son mouvement, & il ne sera jamais parfaitement en repos, ce qui est visiblement faux.

2.^o Venons à la mesure de la communication du mouvement, & nous verrons que les défenseurs du vuide n'ont pas assez approfondi cette matière.

Mesure de la communication du mouvement dans le choc des solides contre d'autres solides.

La communication du mouvement dans le choc de ces corps se fait non en raison de leur seule masse, mais en raison composée de leur masse & de leur direction; en sorte que plus le choc est direct, abstraction faite de la densité, plus la communication est grande.

Car un corps tel qu'un boulet, qui choquant directement & en plein un autre boulet de masse égale & en repos, lui donne la moitié de son mouvement, & lui fait parcourir, abstraction faite de leur ressort & du fluide ambiant, la moitié de l'espace qu'il eût parcouru s'il ne l'avoit point choqué; ce même boulet communique d'autant moins de mouvement au second, lui fait parcourir d'autant moins d'espace, & en parcourt d'autant plus lui-même après le choc, qu'il le choque plus

obliquement & plus de côté ; cela ne demande point d'autre preuve que l'expérience qu'on a tous les jours sous les yeux. Les Attractionnaires ont donc tort de dire que la communication du mouvement se fait en raison des masses, ils devoient dire que la communication dans le choc direct se fait en cette raison, ou parlant généralement, comme ils font, ils devoient dire qu'elle se fait en raison composée des masses & des directions. Cette dernière partie est de grande conséquence, comme nous l'allons voir, pour donner la mesure exacte de la communication du mouvement des solides aux fluides ou aux liquides dans lesquels ils se meuvent.

Mesure de la communication du mouvement des corps qui en divisent d'autres, fluides ou liquides.

La communication du mouvement des solides aux fluides se fait 1.^o en raison de la densité de ces derniers, après la division ; 2.^o en raison de la direction de leurs parties ; 3.^o de leur cohésion, 4.^o de leur pesanteur, 5.^o de la vitesse des corps divisans & de celle avec laquelle les corps divisés prennent la place que les corps divisans quittent, 6.^o du poli des surfaces des uns & des autres,

7.^o de la figure du corps divisant, 8.^o de la masse de fluide ou de liquide poussée en avant, & de l'épaisseur de la couche qui passe aux deux côtés du corps divisant pour prendre la place qu'il quitte, 9.^o enfin la perméabilité des corps à l'éther est encore une cause de moindre communication de mouvement à ce fluide & de moindre résistance de sa part, de même que la perméabilité d'une rame à l'eau, si elle est criblée d'une infinité de trous, seroit une cause de moindre communication de mouvement à ce liquide & de moindre résistance de sa part. Nous allons prouver tout ceci en détail.

1.^o Les Attractionnaires ne donnent pour mesure de la communication du mouvement des corps qui divisent des fluides ou des liquides, que la densité de ces derniers, mais ils se trompent encore ici comme dans la mesure précédente; car outre cette densité à laquelle il faut avoir égard & sur laquelle il n'y a point de dispute, il faut encore ajouter plusieurs autres articles qui diminuent si fort la quantité de communication, qui résulte de ce premier chef, qu'elle devient même insensible en certains cas dans les petites masses & les petits transports, comme dans l'expérience des sphères hétérogènes de M. Newton.

2.^o Il faut donc encore avoir égard à la direction du corps choquant; car, par la mesure précédente, un boulet qui choquant directement un autre boulet de masse égale, lui communique la moitié de son mouvement, lui en communique d'autant moins, qu'il le choque plus obliquement: or les corps qui divisent les parties des fluides, ou des liquides, & des solides mêmes, & qui les séparent les unes des autres, ne les choquent pas directement, mais obliquement; ils ne les poussent pas devant eux, comme cela seroit s'ils les choquoient directement, ils les chassent à côté, comme cela arrive dans le choc oblique. Un corps qui fend l'eau un peu lentement, n'en pousse pas les parties devant lui; une hache qui fend du bois, &c. n'en pousse pas les parties devant elle, comme fait un boulet qui en choque un autre obliquement: les molécules insensibles des corps, entre les intervalles desquelles l'éther trouve un passage libre, ne poussent pas devant elles les parties de l'éther qu'elles divisent, mais elles les poussent à leurs côtés; elles ne leur communiquent donc pas plus de mouvement que n'en communique un boulet de masse égale, un autre boulet qui le choque aussi obliquement qu'il se peut.

On peut se convaincre de cela, non par

des subtilités, ni dans les longs détours d'une longue fuite de raisonnemens, mais, comme il faut faire en Physique, par le témoignage des sens dans une masse sensible d'eau que divise un solide sensible. On voit dans cette eau ainsi divisée, ce qu'on voit lorsqu'un boulet en choque un autre infiniment obliquement, & ce qu'on verroit si une flèche séparoit deux boulets très-mobiles. Le liquide qui est devant ce solide mû lentement n'est pas poussé en avant, mais il se retire à ses côtés, & laisse passer le solide, d'autant plus aisément que celui-ci est plus aigu. Il ne parcourt pas un espace pareil à celui que parcourt le solide, il ne prend pas la même direction, comme feroit un solide choqué directement, mais il parcourt un espace beaucoup plus petit, & prend une direction infiniment éloignée de celle du solide; il ne reçoit par conséquent qu'une partie très-petite de son mouvement.

Ce qui arrive à cette eau doit arriver, pour la même raison, à l'éther. Les parties insensibles du boulet en question & de tous les corps généralement, sont à l'égard de ce fluide ce qu'une rame percée de mille trous & mûe lentement est à l'égard de l'eau. Ces parties sont séparées par une infinité de pores perméables à l'éther, & sont mûes très-lentement, relativement à ce fluide, quelque vitesse

qu'elles puissent avoir ; étant séparées par une infinité de pores , elles ne communiquent à l'éther qu'une très-petite quantité de mouvement , parce qu'elles ne font que séparer ses parties , comme la flèche dont on vient de parler ne fait que séparer ces deux boulets , & parce que la direction de leur choc contre ces dernières est infiniment oblique. Nous allons prouver dans le cinquième article , que quelque vitesse qu'ait le corps qui divise l'éther , il est toujours à son égard dans le même cas qu'un solide mù lentement est à l'égard de l'eau dans laquelle il est plongé.

3.° Une troisième cause à laquelle il faut avoir égard dans la mesure de la communication de mouvement , & qui fait bien souvent qu'un corps plus dense reçoit moins de mouvement qu'un moins dense , & qu'une plus grande masse en reçoit moins qu'une plus petite est la cohésion des parties du corps choqué. Une plaque de plomb ou d'or reçoit moins de mouvement d'un clou , & de tout autre corps perçant , ou résiste moins à la division , qu'une plaque de marbre , quoiqu'elle ait plus de densité , parce qu'elle a moins de cohésion ; le mercure , l'eau , &c. reçoivent moins de mouvement de ces mêmes corps , ou résistent moins à la division , que le bois , qui est moins dense que ces liquides , parce qu'ils ont moins de cohésion que lui. Une

grande masse, telle que l'Océan, reçoit moins de mouvement d'un navire, ou résiste moins à la division, qu'un rocher qui a beaucoup moins de masse que lui. La Terre entière reçoit moins de mouvement du soc de la charrue, ou résiste moins à la division qu'une pierre, parce qu'elle a aussi moins de cohésion qu'elle. La cohésion des parties fait donc beaucoup pour la communication du mouvement : or les parties de l'éther n'ont aucune cohésion entr'elles ; elles ne doivent donc recevoir par cette cause aucun mouvement des corps qui se meuvent dans ce fluide.

4.° La pesanteur d'un fluide est encore un principe de communication du mouvement des corps qui se meuvent en lui ; car ses parties résistent à leur déplacement par cette cause par laquelle elles se portent en bas ; de sorte que l'éther qui n'a point de pesanteur, quoiqu'il soit la cause de cette propriété, étant indifférent pour toutes les directions, ne résiste point ni ne reçoit point de mouvement par cette cause comme les autres fluides & comme les liquides. Je ne prétends pas confondre ici la pesanteur avec l'inertie, que plusieurs appellent peu exactement *force d'inertie*.

5.° Nous venons de dire qu'un solide mû lentement dans l'eau lui communique moins

de mouvement que s'il est mû vîtement : la raison en est qu'outre qu'il choque une plus grande quantité de liquide dans des temps égaux, il en pousse de plus une quantité, non pas à ses côtés, comme dans l'impulsion lente & comme font les solides entr'eux dans le choc oblique, mais devant soi & dans sa propre direction, comme font entr'eux les solides dans le choc direct, ce que ne fait point ce solide quand il se meut lentement dans l'eau. On peut se convaincre de ceci par l'expérience. Qu'on meuve un solide tantôt vîtement, tantôt lentement, dans une eau dormante, on verra dans le premier cas une colonne de liquide poussée en devant du solide, & une colonne d'autant plus étendue que le solide sera plus vîte : on verra de plus un creux derrière le solide, & ce creux sera d'autant plus grand, proportion gardée de la grandeur du solide, que ce dernier sera plus vîte. La cause de ce creux & de cette colonne est que le liquide n'ayant pas le temps de faire le tour aux deux côtés du solide pour prendre la place que celui-ci quitte, il la laisse vuide & se jette en avant. Dans le second cas, le solide étant mû lentement, le liquide a le temps de faire le tour à ses deux côtés & d'occuper la place que le solide quitte ; d'où vient qu'il ne se forme ni creux par-

derrière ce dernier , ni colonne de liquide en devant.

Mais quelque vitesse qu'ait un solide , il n'y a peut-être jamais de colonne d'éther poussée devant ce corps , ni de vuide de ce fluide par-derrière ce même corps ; car le creux ne se formeroit pas derrière le solide mû vîtement dans l'eau , & la colonne qui en est une suite ne seroit point poussée en avant , si le liquide étoit pressé avec plus de force vers ce creux : or la pression de l'éther est infinie , ou presqu'infinie ; elle ne doit donc jamais permettre qu'il se fasse de vuide de ce fluide derrière aucun solide , ni de colonne en devant , quelque vite que soit ce solide. Je dis que la pression de l'éther est infinie , ou presqu'infinie ; car comme elle résulte de la force centrifuge de tous les tourbillons , & que ces tourbillons sont infinis ou presqu'infinis en nombre , il s'ensuit que la pression est infinie ou presqu'infinie , & que jamais elle ne peut permettre qu'il se forme aucun vuide d'éther derrière aucun solide , quelque vitesse qu'il ait. Voilà donc encore une cause de communication de mouvement de moins dans l'éther que dans les liquides & les autres fluides.

Je dis que cette cause est dans les autres fluides. J'en juge par l'air , dans lequel un solide mû vîtement éprouve la même

résistance que dans l'eau ; ce qui prouve qu'il se forme un creux derrière ce solide, & qu'une colonne de fluide est aussi poussée au devant de lui. On sent cette résistance quand on pousse vîtement dans l'air un corps plat & long. Cette résistance est si grande, que lorsqu'on tire un coup de fusil chargé à balle contre une porte ouverte, & qui peut avancer librement sur ses gonds, elle n'avance pas sensiblement quoiqu'elle soit percée par la balle. Cette grande résistance prouve manifestement que la porte pousse devant soi une colonne d'air, laquelle s'étend assez loin en avant de la porte pour que dans son grand volume elle ait autant de masse qu'un rocher, qui dans son petit volume auroit assez de masse pour tenir la porte immobile malgré l'impulsion de la balle.

6.° Une sixième cause de communication de mouvement qui n'est point dans l'éther, & qui se trouve dans les autres fluides & liquides, est le frottement. On convient généralement que dans le frottement mutuel des solides, la communication du mouvement se fait par les dents solides des surfaces, qui engrainant dans les pores correspondans des autres solides, ne peuvent avancer sans qu'elles ne sortent de ces pores en sautillant, ou sans qu'elles ne se cassent, ou sans qu'elles n'emportent les solides correspondans avec

elles ; ce qui ne se peut faire sans une grande perte de mouvement par la communication au solide frôlé , ou au fluide , ou au liquide environnant.

Il paroît par l'expérience , que cette communication de mouvement a lieu des solides à certains liquides & à certains fluides : on fait , par exemple , qu'un vaisseau glisse moins bien dans l'eau & perd plus de mouvement quand il n'est pas enduit de suif , c'est-à-dire , lorsque les pores qui sont entre les parties solides ou dents de la surface n'étant pas remplis de cette matière , ces dents engrainent davantage dans celles de l'eau , & sont plus obligées de rompre celles du liquide , ou autrement de vaincre la cohésion assez considérable de ses parties. Or les molécules de l'éther n'ont point de cohésion entr'elles ; c'est donc encore une cause de communication de mouvement que ce fluide a de moins que les autres fluides & que les liquides.

7.^o Une septième cause de communication de mouvement qui se trouve dans tous les autres fluides & dans les liquides , & qui n'est point ou n'est que très-peu dans l'éther , vient de la figure du solide qui les divise. Plus ce solide est aigu , plus un coin , par exemple , ou une flèche , ou un couteau , ou un clou est aigu , plus il divise aisément le solide ,

ou le fluide, ou le liquide dans lequel il se meut. Cela est sensible même dans les vaisseaux qui se meuvent dans l'eau; plus leur coupe est aigue, plus ils fendent aisément l'eau. Or tous les solides sont des coins extrêmement aigus à l'égard de l'éther; car leurs parties insensibles, qui sont extrêmement petites, étant séparées par des pores perméables à ce fluide, elles sont infiniment plus aigues à son égard que les coins & les clous les plus aigus ne le sont à l'égard de tous les solides aussi-bien que des liquides & des fluides.

La perméabilité de tous les corps à l'éther est donc une septième cause de communication de mouvement, qui est de moins dans ce fluide que dans les fluides & les liquides sensibles. Car si les pores d'une rame étoient assez grands pour que l'eau les traversât facilement, il n'y a pas de doute que malgré la rencontre de ses parties solides internes par le liquide, elle n'éprouvât moins de résistance de sa part & ne lui communiquât moins de mouvement qu'elle ne fait dans son état naturel, où elle n'est pas traversée par le liquide. J'en ai fait l'expérience, & j'ai éprouvé bien moins de résistance en battant l'eau avec une rame percée de mille trous qu'avec une rame ordinaire. Il en est donc des corps mûs dans l'éther comme de cette rame percée & mûe

dans l'eau, & il en est de ces mêmes corps mûs dans les fluides qui ne les pénètrent pas comme de la rame non percée ; ceux-là doivent donc communiquer moins de mouvement au fluide qui les pénètre, que les autres au fluide qui ne les pénètre pas.

8.^o Une huitième cause de communication de mouvement est la colonne de fluide qui est poussée en avant par le solide lorsqu'il est mû vîtement, & la couche qui est poussée à ses côtés & qui passe derrière lui pour prendre sa place. Comme nous avons traité le premier de ces deux articles dans le N.^o 5 précédent, nous ne parlerons ici que du second. Il est évident que plus la couche qui se retire du chemin du solide pour le laisser passer, & qui passe derrière lui pour prendre la place qu'il quitte, est épaisse, plus la communication de mouvement doit être grande par cette cause : or cette couche qui ne peut être simple dans les fluides & les liquides dont les parties ont de la cohésion, par exemple, dans l'eau, l'est au contraire dans l'éther dont les parties n'ont aucune cohésion entr'elles. Voilà donc encore une huitième cause de communication de mouvement qui est de moins dans l'éther que dans les autres fluides & dans les liquides, spécialement que dans l'eau.

9.^o La neuvième cause revient à la septième,

ainsi nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit plus haut.

ARTICLE HUITIÈME,

Si le mouvement pourroit commencer en supposant le plein.

SECTION PREMIÈRE.

Sentiment des Attractionnaires & Vacuistes.

Non seulement le mouvement ne pourroit durer long-temps dans un fluide dense, tel qu'un éther emportant les Planètes, comme nous l'avons démontré, il ne pourroit pas même commencer. Concevez l'espace $A B C D$, *fig. 17*, exactement plein de cubes, tels que E d'une grandeur finie; croit-on qu'il fût possible qu'aucun d'eux se mût, quelque vitesse ou direction qu'on voulût lui donner! qu'on poussât en effet le cube E vers le point B dans la diagonale $C B$, pourroit-il se mouvoir sans écarter latéralement les cubes voisins $N P$? & comment pourroit-il les écarter, puisqu'ils ne peuvent eux-mêmes avancer, ni du côté de A , ni du côté de B ? diminuez, si vous pouvez, la grandeur de ces cubes, supposez même chacun d'eux infiniment petit; il est évident que vous n'en rendrez pas le mouvement

plus facile. Le mouvement ne pourroit donc pas même commencer dans un plein parfait, tel que celui d'un éther entraînant les Planètes.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Défenseurs de l'éther.

Admironz ici la justesse & la solidité de ce raisonnement que les Vacuïstes empruntent des Pyrrhoniens, & que ces derniers ont fait plus de mille ans avant eux contre le mouvement en général; ils commencent par faire une supposition, dans laquelle le mouvement seroit impossible, & ils concluent ensuite que le mouvement est impossible hors de leur supposition. C'est comme s'ils nous disoient, supposons le cube *E* dans une masse cent fois plus solide que le marbre & l'acier, ce cube ainsi supposé ne pourra certainement pas se mouvoir; donc ce même cube ne pourra pas non plus se mouvoir dans l'air, ni dans l'eau; hé mon Dieu! si la gravité de la philosophie nous permettoit de nous égayer ici, nous dirions volontiers, qu'avec une pareille supposition on mettroit Paris dans une bouteille.

Mais, 1.^o Que fait ce raisonnement en faveur de leur Ciel vuide de toute matière & contre l'existence d'un fluide emportant

les Planètes, dès qu'ils n'ont pas prouvé que ce fluide ne sauroit avoir de petits intervalles parsemés entre ses parties, comme en ont nécessairement toutes les molécules des corps planétaires, tant fluides ou liquides, que solides ! car s'il y a de pareils intervalles, leur supposition des cubes qui entourent le cube *E*, & qui se touchent immédiatement est une supposition en l'air ; puisque ces molécules ne se toucheront pas immédiatement dans l'éther, ni dans les fluides sensibles, & que laissant entr'elles des intervalles libres, les cubes environnans laisseront un chemin libre par où le cube *E* pourra se mouvoir.

2.^o Les Vacuistes supposent encore ici les particules de la matière cubiques & solides, mais il eût donc fallu prouver que celles de l'éther le sont aussi, & nous prouverons au contraire dans l'article dixième, qu'elles ne sont ni l'un, ni l'autre ; que même les molécules des corps planétaires, tant fluides ou liquides, que solides, qui sont toutes solides, ne sont pas cubiques, mais les unes plus, les autres moins convexes & qu'elles ne se séparent jamais dans des directions perpendiculaires à leur contact, mais seulement en tournant un peu autour du point de contact ; en sorte que les surfaces ne laissent jamais d'espace en se

séparant, qui ne soit au même instant occupé par l'éther.

3.^o Ces mêmes Philosophes, Pyrrhoniens & Vacuistes, supposent encore que les molécules qui environnent le corps *E*, sont dans un parfait repos, & nous savons au contraire par l'expérience que les particules des fluides & des liquides planétaires sont dans un mouvement en tout sens. Les sels, & les gommes, &c. qui étant jetés dans l'eau se répandent aussi-tôt dans toute la masse en font une preuve invincible. |

4.^o Nos adversaires supposent encore les corps dans une bouteille inflexible & non dilatable; mais les choses sont-elles ainsi dans la Nature? les tourbillons dans lesquels les corps se meuvent sont plus ou moins dilatables, selon qu'ils ont plus ou moins de force centrifuge; en sorte qu'un tourbillon entouré par d'autres peut se dilater ou se resserrer, selon qu'il a plus ou moins de force que ceux qui l'entourent. C'est donc une fort mauvaise conclusion que celle par laquelle les Pyrrhoniens & Vacuistes infèrent l'impossibilité absolue du mouvement de la supposition qu'ils ont faite, comme il leur a plu & pour un cas particulier.

5.^o Mais nous allons faire voir de plus, que dans leur supposition même & sans

admettre des vuides parsemés , comme font plusieurs défenseurs du plein & d'un ~~éter~~ emportant les Planètes , le mouvement peut encore se faire. Changeons le cube *E* en un tourbillon sphérique , tel que celui du Soleil , & les autres cubes en tourbillons aussi sphériques , tels que ceux des Étoiles : dans le système même des Pyrrhoniens & des Vacuistes , & à plus forte raison dans celui des défenseurs du plein , qui croient avoir besoin pour le mouvement de petits vuides parsemés , rien n'empêchera que ces tourbillons ne tournent autour de leur centre propre ; ainsi voilà déjà les grands mouvemens de l'Univers , qui pourront du moins commencer malgré la fameuse objection de Pyrrhon & de ses sectateurs. Je dis , que ces tourbillons pourront tourner autour de leurs centres propres ; car ils ne déplaceront pas pour cela les parties environnantes , & ces parties ne quittant point leur place , elles ne nuiront pas au mouvement du tourbillon , quand même elles n'auront point entr'elles de vuides parsemés. Que si au lieu du tourbillon solaire entier , nous considérons le Soleil seul au centre d'un fluide en repos , & que nous supposions , avec quelques Astronomes , ses inégalités , comme des montagnes sur sa surface , rien n'empêchera que ces montagnes

n'emportent le fluide autour de cet Astre , parce que le fluide qui sera au - devant de ces inégalités tournera autour du centre solaire , comme ces montagnes , qu'elles prendront la place du fluide qui sera devant elles , & que le fluide qui sera derrière ces montagnes prendra leur place dans le même instant qu'elles la quitteront. Bien plus , si quelque obstacle empêche le fluide antérieur d'avancer & lui permet de passer aux côtés & derrière ces montagnes , il pourra faire un demi-tour autour d'elles , & les laisser avancer en prenant leur place , dans l'instant qu'ils la quitteront.

6.^o Cette mécanique a lieu dans tous les mouvemens qui se font sous nos yeux . que je lève , par exemple , un piston dans une pompe toute plongée dans une eau contenue dans un vase fermé , dans le même instant l'eau supérieure cédera sa place au piston , l'inférieure cédera la sienne à la supérieure , le piston cédera la sienne à l'eau inférieure , & par cette circulation tout se mouvra sans difficulté & sans vuides parsemés ; si les deux orifices de la pompe sont bouchés , l'eau ne cédant point la place , le piston demeure immobile comme dans la supposition pyrrhonienne ; enfin si le piston a son diamètre plus petit que celui de la largeur interne de la pompe dont les deux

orifices sont même bouchés, l'eau supérieure, arrêtée par le haut, ne pouvant avancer, tournera autour du piston & prendra sa place par-dessous dans l'instant que le piston la quittera. La même chose arrive à l'égard d'un vaisseau qui se meut dans l'eau, si le liquide peut aller librement en avant, comme cela est ainsi dans une rivière, le navire la pousse devant lui, & il avance sans difficulté : si l'eau est dormante, & arrêtée par celle qui est devant, le liquide tourne autour du navire, & vient prendre sa place par-derrière, dans le même instant qu'il la quitte. La même chose arrive encore dans les mouvemens de tous les autres corps, & il ne faut là ni vuide ample, comme le veulent les Vacuistes, ni même vuide parsemé, comme le prétendent quelques défenseurs du plein. Mais sur ce dernier vuide nous sommes de bonne composition, & nous n'avons point de dispute ici avec ceux qui l'admettent.

7.^o Rien n'empêchera encore que les Planètes ne commencent à tourner autour de leurs propres centres dans le tourbillon solaire, parce que si leurs montagnes en tournant déplacent le fluide dans lequel elles tourneront, elles le feront tourner autour du centre planétaire ; en sorte qu'elles occuperont la place du fluide qui sera au devant d'elles dans l'instant qu'il la quittera, & que

que le fluide qui les suivra , prendra leur place dans l'instant qu'elles le quitteront. Par la même raison, rien n'empêchera que les centres de ces Planètes ne soient transportés, parce que leurs montagnes pourront faire tourner autour du centre planétaire un nouveau fluide dans des instans successifs, comme elles feroient tourner le même fluide , si le centre étoit fixe. Voilà donc tous les mouvemens de l'Univers qui peuvent commencer, non pas, à la vérité, dans la supposition extraordinaire des Pyrrhoniens , mais dans l'état naturel des choses : nous ferons encore mieux voir dans l'article X comment le fluide éthérien ne met point d'obstacle au transport des corps d'un lieu dans un autre dans tous les sens.

ARTICLE NEUVIÈME.

Où les Vacuistes objectent les rétrogradations des Comètes ; & où les Impulsionnaires expliquent tous les phénomènes par l'impulsion de l'éther.

SECTION PREMIÈRE.

Preuves des Vacuistes.

Si-tôt que l'Astronomie a commencé à se perfectionner , & que les Astronomes ont été un peu clair-voyans , on s'est aperçu

qu'il y avoit un grand nombre de Comètes qui alloient contre l'ordre des signes & contre la direction des Planètes ; les Impulsionnaires ont bien vû d'abord que si cette rétrogradation étoit réelle , leur éther ne pouvoit subsister. Qu'ont-ils fait ! ils se sont tournés d'un autre côté , ils ont soutenu que cette rétrogradation n'étoit qu'apparente , & que dans la réalité toutes les Comètes avoient leur direction d'occident en orient , comme les Planètes , & ils ont cru se tirer d'affaire par-là ; mais enfin tant de gens ont observé , & on leur a fait voir si clairement que ces rétrogradations étoient réelles & non apparentes , qu'on les a réduits au silence, ou même qu'on a tiré de plusieurs , qui étoient de bonne foi , l'aveu forcé qu'ils s'étoient trompés , & que ces rétrogradations étoient en effet réelles : or cela posé , c'en est fait des tourbillons & de l'éther entraînant avec soi les Planètes. Comment concevoir, dans un pareil fluide , des Astres, qui depuis que le monde existe , vont contre la direction de son courant ? il faut qu'on accorde de bonne foi , que ces Astres sont dans un vuide qu'ils peuvent traverser librement dans tous les sens, ou du moins qu'ils sont dans un éther si rare qu'il ne peut ni leur donner , ni en recevoir aucun mouvement sensible , ni par conséquent leur résister sensiblement.

SECTION SECONDE.

Réponse des Impulsionnaires.

Nous ne répondons pas à tous ces discours vagues que viennent de nous faire les Vacuistes, & qui ne prouvent rien du tout. Ces Philosophes qui, selon eux, ont d'abord soutenu les rétrogradations apparentes, nous sont inconnus, & ne sont pas apparemment des Physiciens de grand nom; on fait au contraire que le célèbre Descartes, qui le premier a défendu en forme l'opinion des Comètes-planètes que Sénèque n'avoit fait qu'avancer sans en donner de preuves, & que nos adversaires ont embrassée, soutenoit la réalité des rétrogradations. Mais laissons les discours & venons aux preuves.

Voici donc le plus fort de tous les raisonnemens de nos adversaires, celui qu'ils appellent leur *Achille*, celui qu'ils regardent comme le plus invincible & le plus triomphant. Les Comètes rétrogrades, nous disent-ils, vont en sens contraire des autres Comètes & des Planètes; donc les unes & les autres sont dans un vuide, ou dans un fluide si rare qu'il n'est point résistant, d'autant que si elles étoient dans un fluide qui emportât les Planètes, elles seroient elles-mêmes entraînées dans le même sens. Mais ce raisonnement est-il donc si invincible & si

trionphant ! ce raisonnement au contraire n'est-il pas de même force que celui par lequel un Pyrrhonien voudroit nous prouver qu'il n'y auroit point d'eau dans une rivière située dans un grand lointain , parce qu'il y apercevrait des corps dont les uns iroient dans un sens, les autres dans le sens contraire. Nous allons voir bien-tôt qu'il en est en effet du fleuve céleste comme de nos fleuves terrestres , où l'on voit des corps aller dans toutes les directions.

Cette matière est aujourd'hui plus intéressante què jamais. Depuis l'apparition de la fameuse Comète de 1759, annoncée d'abord au commencement du siècle pour 1758 ou 1759 , par le célèbre Astronome Halley, & déterminée ensuite, après des calculs immenses , pour le mois d'Avril 1759, par un de nos plus grands Géomètres (a), cette matière fait en France & dans toute l'Europe le sujet des conversations. Ce ne sont plus les seuls Astronomes qui s'occupent de ces Astres ; à la Cour comme à l'Académie on raisonne sur leur nature & sur leur retour, & le sage Monarque (b) qui nous gouverne,

(a) M. Clairaut , de l'Académie royale des Sciences.

(b) Les plus grands Rois se firent toujours gloire d'aimer les Sciences. Alexandre parmi les Grecs, César & Auguste chez les Romains, Charlemagne & Louis XIV chez nos François en sont les garants.

s'intéresse au sort des Comètes, & s'entre-tient avec plaisir de Physique & d'Astronomie dans quelques-uns des momens de relâche que lui laisse le gouvernement de l'État.

Mais que sont ces Astres dont on parle tant ? C'est une question qui se présente naturellement à quiconque fait faire usage de sa raison, mais qui n'est pas aisée à résoudre. Les défenseurs de l'attraction & du vuide décident sans hésiter que ce sont des Planètes ; leur retour périodique & leur cours réglé en sont, selon eux, la preuve complète ; & plusieurs partisans du plein ont d'abord donné dans leur sens, faute d'en prévoir les suites ; mais leurs adversaires n'en sont pas restés là ; ils ont profité de cet avantage pour faire main-basse sur le plein, & ont établi le vuide sur ses ruines. Qui peut en effet concevoir des Planètes qui, dans un torrent rapide, remontent contre le courant depuis que le monde existe ?

A cela ces Impulsionnaires n'ont su que répondre, & quoique depuis plusieurs années les ouvrages périodiques soient pleins de cartels de la part de leurs adversaires, aucun des premiers, que je sache, n'a osé se présenter au combat. Mais est-il bien vrai que les Comètes soient des Planètes ? C'est ce qui, à notre avis, mérite d'être examiné, quoi-

qu'en puissent dire les défenseurs du vuide , & c'est ce que nous allons entreprendre de discuter.

Quelques égards qu'on ait pû avoir pour les Savans dont on n'embrasse pas ici l'opinion, on voit bien que l'on doit s'attendre à être accusé de témérité, pour avoir osé penser autrement que le grand Newton ; mais il faut s'aguerrir sur ce point. On n'a pas épargné les mêmes reproches à l'Auteur de la *Physique des corps animés*, & il a la satisfaction aujourd'hui de voir que tous les Physiologistes rejettent ces êtres destitués de preuves & de raisons. On a tout lieu d'espérer qu'il en sera de même des Cométoplanètes, ces enfans du vuide & de l'attraction. Nous avons devant les yeux un exemple qui doit inspirer cette confiance ; c'est celui de M. Fréret qui, en distinguant dans Newton plusieurs hommes, a fait voir que si le Géomètre étoit invincible, le Chronologiste, l'Astronome & le Physicien pouvoient être vaincus. Du reste, si d'un côté l'on s'éloigne en matière d'Astronomie physique du célèbre Géomètre Anglois, de l'autre on s'approche de ces grands Astronomes du Nord, des Tycho, des Képler, des Hevelius.

Ne seroit-on pas même plustôt en droit de se plaindre, qu'on veut asservir la Philosophie à l'autorité & non à la raison

seule ! Descartes ou Newton a parlé, tout est dit, il ne faut plus chercher après eux. On peut dire, sans vouloir offenser personne, que l'*A'vns épa*, tant de fois reproché aux Anciens, n'est pas tout-à-fait aboli parmi nous, & que la mode en est insensiblement passée des disciples de Pythagore à nos Philosophes modernes. Il est vrai que ces reproches ne tomberoient guère que sur quelques jeunes Mathématiciens, qui, épris d'une admiration très-juste, à la vérité, pour la profonde Géométrie du savant Anglois, transportent leur respect sans bornes à ses systèmes physiques, & prodiguent à des hypothèses un hommage qui n'est dû qu'à la seule évidence ; & pour qui c'est un titre de Bel esprit & de Géomètre que de penser en tout comme le Prince des Géomètres.

Pour nous, puisque c'est le plus bel apannage de l'homme que la raison & la liberté, nous voulons user de ce double droit, & discuter avant que de croire & de consentir, quoi qu'en puissent dire les imitateurs des Pythagoriciens. Si ces Physiciens novices s'élèvent contre cette liberté, s'ils l'appellent *témérité*, nous sommes du moins bien certains que les vrais Newtoniens, ces Physiciens pour qui le vuide a moins d'attraction que la vérité, ces esprits qui savent penser d'eux-mêmes, qui veulent qu'on ne se rende

qu'à l'évidence, qui permettent d'examiner après que Newton a parlé; en un mot, que les vrais Philosophes ne la désapprouveront pas.

Personne ne respecte plus que nous ces grands hommes, auxquels la Physique doit son avancement, mais eux-mêmes n'auroient pas voulu qu'on les respectât aux dépens de la vérité. Les connoissances qui nous sont venues après ces grands Philosophes, ne sont point un sujet de nous élever. Un Nain monté sur les épaules d'un Géant, voit plus loin que lui, & il est à présumer que si Descartes avoit eu connoissance des observations astronomiques qu'on a faites après lui, il n'auroit point avancé que les Comètes sont des Planètes aux extrémités des tourbillons des Étoiles & du Soleil, & que si l'on eût fait part à Newton de nos doutes sur ses Cométo-planètes placées même dans le système solaire, il ne les auroit pas méprisées.

Cette section est divisée en trois Paragraphes. Dans le premier, on expose d'abord en peu de mots les sentimens des différens Philosophes sur la nature des Comètes, & on les réfute ensuite en quatre Propositions : la première prouve que les Comètes ne sont pas des amas d'exhalaisons élevées de la Terre, comme l'a cru Aristote, ni élevées des autres

Planètes, comme l'a pensé Hevelius, ni des éruptions du Soleil, comme le croyoit Képler. Dans la seconde Proposition l'on réfute l'opinion de quelques Newtoniens, qui ont voulu que les Comètes fussent les rayons du Soleil qui se condenseroient après avoir éclairé l'Univers, & qui retomberoient ensuite sur cet Astre pour réparer ses pertes : dans la troisième, on soutient que les Comètes ne sont pas, comme l'a prétendu Descartes, des Planètes qui erreroient d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles & de notre Soleil, & qui ne seroient visibles aux habitans de la Terre que lorsqu'elles seroient à l'extrémité du tourbillon solaire. On convient dans cette proposition, que si l'on admet les Cométo-planètes dans le sentiment du plein & de l'impulsion, cette opinion de Descartes est la plus plausible pour expliquer les rétrogradations de ces Astres ; mais on fait voir en même temps que ce sentiment est entièrement contraire aux observations astronomiques. La quatrième Proposition tend à prouver que les Comètes ne sont pas des Planètes qui décriroient autour du Soleil des orbites extrêmement excentriques à cet Astre, comme l'a pensé le célèbre Newton : cette proposition est appuyée sur un grand nombre d'observations, tirées principalement d'Hevelius, celui de

tous les Astronomes qui a , sans contredit , le plus travaillé sur cette matière , & qui a le mieux observé les Comètes.

Dans le second Paragraphe on distingue , avec la plupart des Physiciens , deux sortes de Comètes , les unes sublunaires ou supérieures & éloignées , les autres sublunaires ou inférieures & voisines de la Terre : les premières sont ces grands globes lumineux qui paroissent pour l'ordinaire avec une traînée de lumière , durant l'espace au plus de cinq ou six mois , dans les régions célestes supérieures à la Lune , & qui décrivent des paraboles dont la concavité est tournée vers le Soleil : on entend par les secondes ces petits globes lumineux qui paroissent entre la Terre & la Lune , bien souvent avec une traînée de lumière , durant un temps proportionné à leur masse , lequel est quelquefois de plusieurs heures , comme il arriva entr'autres à celle qu'on vit à Paris en 1348 , & qui décrivent des paraboles dont la concavité est tournée vers la Terre. Ce Paragraphe contient trois Propositions : dans la première l'on prouve par l'observation , que les Comètes sublunaires se divisent en plusieurs parties & se dissipent ensuite , que leur matière est par conséquent divisible & fluide ; on y prouve encore par l'observation , qu'elles tournent autour de leur propre

centre , & qu'ainsi cette matière , qui est fluide & qui tourne autour de son propre centre, est un tourbillon. Dans la seconde Proposition l'on fait voir que la matière de ces tourbillons n'est pas des vapeurs , ni des exhalaisons , comme le prétendent plusieurs modernes , & comme l'a cru Aristote. La troisième Proposition prouve que la Terre , la Lune & les autres Planètes étant emportées autour du Soleil par un fluide ou éther plus dense que ne le prétendent les Newtoniens ; ce fluide est pressé par les Planètes , qui sont à son égard ce que sont à l'eau de nos rivières des bateaux qui ont moins de vitesse que le courant ; on y prouve encore que les loix du mouvement étant pour les corps célestes comme pour les terrestres , il se forme nécessairement des tourbillons dans le fluide céleste lorsqu'il est pressé entre plusieurs Planètes , quand elles sont près les unes des autres , comme il s'en forme dans nos rivières lorsqu'elles sont pressées par des bateaux , & que les Comètes sublunaires font ces tourbillons. On prouve enfin dans cette même proposition , que les couches inférieures de ces tourbillons cométaires ayant plus de vitesse que leurs supérieures contigues , elles les frottent en tournant & les rendent lumineuses ; & que les rayons propres de ces Comètes , obscurcis tout à l'entour d'elles

par les rayons contraires du Soleil , excepté à leur côté opposé à cet Astre , où les rayons sont dans une direction amie , sont cette traînée de lumière qui les accompagne.

Le troisième Paragraphe contient trois Propositions. La première prouve que les Comètes furlunaires ont les mêmes phénomènes & les mêmes caractères que les sublunaires , & sont par conséquent de la même nature qu'elles ; il s'ensuit de-là nécessairement que les premières sont des tourbillons d'éther comme les secondes. On explique dans les Propositions suivantes , comment se forment ces tourbillons dans les régions célestes supérieures. Dans la seconde proposition l'on fait voir qu'il est très-probable qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne. Dans la troisième , on soutient qu'il se forme nécessairement de grands tourbillons dans l'éther furlunaire & supérieur , lorsque ce fluide est pressé extraordinairement par les Planètes supérieures , comme il s'en forme dans l'éther sublunaire & dans nos rivières , lorsque ce fluide ou ce liquide est pressé extraordinairement ; l'on y prouve ensuite que ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes , qu'ils ont une force de gravitation vers le Soleil , comme tous les corps qui sont dans le tourbillon solaire ; qu'ils ont de plus une force projectile , qui est la pression

qu'ils reçoivent de deux tourbillons planétaires voisins entre lesquels ils se forment; que cette force projectile les pousse vers l'orient ou vers l'occident, selon qu'ils se forment dans l'angle oriental ou occidental que font entr'eux les tourbillons planétaires voisins; que ces deux forces de gravitation & de projection font décrire aux tourbillons cométaires des paraboles, dont la concavité est tournée vers le Soleil, que les tourbillons planétaires attirent les Comètes qui passent auprès d'eux, de la même manière qu'une rame ou un plus grand corps, tel qu'est un vaisseau, attire à soi un corps aisément mobile qui se trouve auprès, mais que cette attraction n'est qu'improprement dite; qu'elle est semblable à celle de cette rame ou de ce vaisseau, & qu'elle est l'impulsion de l'éther, qui étant pressé de tous les côtés, excepté du côté que la Planète quitte, où elle fend ce fluide, & où la résistance est moindre, se jette de ce côté, & entraîne avec elle les Comètes qu'il entoure; on prouve enfin dans cette proposition que les Comètes de la période de 75, de 180 & de 575 ans, sont de ces tourbillons interplanétaires formés par la pression des Planètes supérieures à Saturne, dont les révolutions sont de la longueur de ces périodes, lorsque ces Planètes passent sous le tourbillon

de l'Étoile la plus proche de notre Soleil, savoir Sirius, & que les apparitions de ces Comètes sont périodiques, parce que les positions des Planètes qui forment les tourbillons cométaires sont périodiques.

Cette section finit par plusieurs Corollaires, dont les principaux sont que l'apparition périodique des Comètes, la conformité de leurs routes, leurs rétrogradations, ne sont pas des preuves que ces Astres sont des Planètes; la raison qu'on en donne est qu'il y a dans le monde bien d'autres corps à qui ces phénomènes conviennent, & qui ne sont pas des Planètes. Tels sont les tourbillons d'eau qui se forment dans les détroits où les marées entrent avec violence: ces tourbillons ont, comme les Comètes, leurs apparitions périodiques, ils tiennent les mêmes routes les uns que les autres, & sont les uns directs, les autres rétrogrades, c'est-à-dire qu'ils vont les uns à l'orient, lorsque la Lune est occidentale pour ces détroits, & les autres vers l'occident, lorsque la Lune est orientale; tels sont encore, dans le sentiment du plein, les tourbillons qui se forment nécessairement dans l'éther interplanétaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement entre deux ou plusieurs tourbillons planétaires, comme l'eau de nos rivières entre les piles d'un pont; ces tourbillons d'éther ont aussi, comme les Comètes,

leurs apparitions périodiques, d'autant que les situations des Planètes sont périodiques; ils ont leurs routes semblables, parce que la direction de la pression est semblable; les uns sont directs, les autres rétrogrades, selon qu'ils partent de l'angle oriental ou occidental que les tourbillons des Planètes font entr'eux; enfin ils sont lumineux, parce que leurs couches inférieures, ayant plus de vitesse que les supérieures, les frottent avec violence & les rendent ainsi lumineuses.

PREMIER PARAGRAPHE,

Où l'on prouve que les Comètes ne sont ni des amas d'exhalaisons, ni des Planètes.

Exposition des différens sentimens des Philosophes sur la nature de ces Astres.

La matière des Comètes est peut-être celle de toute la Physique qui a le plus partagé les esprits; c'est peut-être aussi celle où l'on a le plus donné l'essor à l'imagination : l'on a bâti toute sorte de systèmes qui se sont renversés les uns les autres, comme ces cartes avec lesquelles les enfans s'amuse, qu'ils plient & posent debout, & qui se culbutent les unes les autres.

Diodore de Sicile dit que les anciens Astronomes Chaldéens & Égyptiens croyoient

que les Comètes avoient leurs révolutions réglées comme les Planètes, & qu'ils annonçoient même leur retour; mais comme ces Astronomes prédisoient aussi les tremblemens de terre & les changemens de l'air, il paroît que c'étoit plutôt par les rêveries de l'Astrologie que par les règles de l'Astronomie qu'ils prétendoient deviner le retour de ces Astres, & un système appuyé sur un pareil fondement ne pouvoit être solide.

Tous les Philosophes Grecs, & presque tous les Latins jusqu'à Tycho, Képler & Hevelius, ont regardé les Comètes comme des anas d'exhalaisons, qui après s'être élevées de la terre s'embrasoient dans la région supérieure de l'air, qui brilloient d'une lumière propre, & se consumoient dans des espaces de temps proportionnés à leurs masses & à la vivacité de leur feu. Ces Physiciens se trompoient sans doute en ce qui demandoit la connoissance de l'Astronomie, qui étoit très-foible chez eux, c'est-à-dire, sur la distance de ces Astres & sur leur matière; mais il n'est guère possible qu'ils se soient trompés pendant plus de deux mille ans, en ce qui ne demandoit que des yeux & qui dépendoit de la simple vûe, savoir, sur la lumière propre & sur la décomposition des Comètes. Il est bien difficile que dans le

grand nombre de Comètes qui ont dû paroître dans une si longue suite de siècles, ils n'aient pas aperçû les mêmes phénomènes que les plus grands Astronomes du siècle dernier, entre autres le célèbre Hevelius, ont observé dans celles de leur temps, & qui ne leur ont pas permis de rejeter cette dernière partie de l'opinion des Anciens. On verra ces phénomènes dans la suite, tirés sur-tout de la Cométographie d'Hevelius, principalement du septième Livre sur la formation & la décomposition des Comètes ; *De ortu Cometarum & interitu.*

Sénèque, moins instruit peut-être de ces phénomènes que de la distance des Comètes, & plus occupé de la Philosophie morale que de la Physique, se décida comme par instinct contre l'opinion ancienne, sans exposer les raisons sur lesquelles il se fondeoit. Il soupçonna que les Comètes étoient des corps opaques toujours existans, c'est-à-dire, des Planètes, & eut un pressentiment que cette opinion auroit un jour la vogue ; mais comme ce Philosophe ne donnoit point de preuves pour appuyer cette opinion, celle des Anciens avec ses erreurs eut encore le dessus.

Vers la fin du XVI.^e siècle & dans le cours du suivant, lorsque l'Astronomie, en Allemagne & dans tout le Nord, commença à se perfectionner, les grands Astronomes,

les Tycho , les Képler , les Hevelius , ne préférèrent point l'opinion de Sénèque à celle des Anciens , mais ils retranchèrent seulement ce que l'ignorance de l'Astronomie avoit glissé de vicieux dans cette dernière sur la distance & sur la matière des Comètes ; & convaincus , par leurs télescopes , de ce que la vûe simple avoit appris aux Anciens sur la lumière propre & la durée des Comètes , ils laissèrent subsister cette partie du système des Grecs.

Tycho démontra que la Comète de 1572 n'étant pas , comme la Lune , sujette à la parallaxe du mouvement diurne de la Terre , elle étoit plus élevée que cette dernière , & n'étoit pas un amas d'exhalaisons terrestres. Les deux autres profitèrent de la découverte de leur prédécesseur ; Hevelius y ajouta celle de la ligne que décrivent les Comètes , qu'il prouva par le calcul être une parabole , ce que Dorselius démontra aussi , & que le célèbre Newton confirma encore dans la suite. Cette ligne , qui est la même que celle que décrivent les bombes & les boulets , n'enferme point une aire de tous les côtés , & ne peut ramener les Comètes dans une seconde révolution : cette considération jointe à des observations très-multipliées , qui prouvoient la lumière propre & non réfléchie des Comètes , & leur décomposition , persuada à

Hevelius que ces Astres ne pouvoient être des Planètes, & fut cause qu'il embrassa la dernière partie de l'opinion ancienne. Mais comme tel est le sort des choses humaines qu'elles ne parviennent à la perfection que par différens degrés, ces grands Astronomes ne trouvant dans le Ciel d'autres corps que des exhalaisons, auxquels tous les phénomènes qu'ils avoient observés convinssent, Képler imagina que les Comètes étoient des éruptions du Soleil, & Hevelius qu'elles étoient des exhalaisons des différentes Planètes, à la distance desquelles elles se formoient.

Descartes fut le premier qui accomplit la prophétie de Sénèque, & admit les Cométoplanètes. Il ne consulta pas, en faisant son système, les observations des Astronomes sur les Comètes, entr'autres celles qui regardent leur distance, & donna sur cette matière dans l'erreur opposée à celle d'Aristote, retenant les Comètes beaucoup au delà de Saturne à l'extrémité du tourbillon solaire, & ne les laissant jamais approcher du Soleil ni tourner autour de cet Astre. Il médita, comme on dit, dans son cabinet, la tête bandée & les yeux fermés, & il résulta de ses profondes méditations que les Comètes étoient des Soleils encroûtés, c'est-à-dire, suivant lui, des Planètes qui n'ayant plus depuis leur

encroûtement la force de se soutenir dans le centre de leurs tourbillons contre l'effort des courans des tourbillons voisins, étoient emportées de l'extrémité d'un tourbillon à celle d'un autre tourbillon, & ne parvenoient à notre vûe que lorsqu'elles étoient à l'extrémité du nôtre. Cette idée de Soleils encroûtés donne à entendre que Descartes ne pouvoit refuser aux Comètes la lumière propre.

Il faut avouer que dès qu'on admet les Cométo-planètes dans le sentiment du plein & de l'impulsion générale & exclusive de l'attraction, c'est-là peut-être la seule manière d'expliquer les rétrogradations des Comètes; mais cette opinion de Descartes sur le lieu des Comètes étant entièrement contraire aux observations Astronomiques, a été abandonnée de tout le monde, & n'a plus aujourd'hui de partisans, que je sache. D'un autre côté, la Physique ne permet pas d'admettre les Cométo-planètes dans le tourbillon solaire. Comment en effet ajuster ces Planètes d'un ordre si singulier, qui étant plongées dans un fluide rapide qui emporte d'occident en orient les Planètes avérés & reconnues pour telles, ne laissent pas d'aller en sens contraire de leur direction & de celle du fluide? Il faut donc nécessairement que ces premières ne soient pas des Planètes, ou bien, si l'on veut qu'elles soient des Planètes,

supprimer le fluide & supposer les unes & les autres dans un vuide où Dieu ait jeté d'occident en orient toutes les Planètes reconnues pour telles , & indifféremment d'occident en orient ou d'orient en occident les Cométo-planètes : il n'y a point de milieu entre ces deux sentimens , ou du moins , s'il y en a un , il est si bien caché que les plus clair-voyans mêmes ne le peuvent apercevoir. En un mot , si l'on admet les Cométo-planètes , il faut soutenir l'attraction & le vuide , & il faut au contraire rejeter les Cométo-planètes si l'on admet l'impulsion & le plein : il faut opter nécessairement l'un des deux.

En Angleterre , le système Cométaire des Grecs avec sa réformation faite en Allemagne & dans le reste du Nord ne fut point reçu ; on n'y fit pas la même attention aux observations des grands Astronomes du XVI.^e & du XVII.^e siècle sur la lumière propre & la formation des nouvelles Comètes : les apparitions périodiques de ces Astres parurent un phénomène bien difficile à allier avec d'autres corps qu'avec des Planètes. D'ailleurs le Ciel vuide du célèbre Newton ne s'accommodoit point de nouvelles concrétions , & s'accordoit fort bien au contraire avec des Planètes toujours existantes. L'intérêt du système fit que l'Antagoniste de Descartes se rapprocha de lui ;

mais en réformant les erreurs sur les observations astronomiques. Le Géomètre Anglois rejeta donc le système des Astronomes Allemands, & se décida pour le sentiment des Cométo-planètes. Ensuite, faisant réflexion que les Planètes décrivent des ellipses autour du Soleil, & que les ellipses ne diffèrent pas sensiblement de la parabole dans leurs petites portions, lorsque les grands axes de ces ellipses sont extrêmement disproportionnés à leurs petits axes; profitant d'ailleurs de l'observation d'Hevelius, qui le premier avoit remarqué que la route des Comètes se courbe quand elles sont proches du Soleil, il fit entrer les Comètes dans son système des Planètes, & leur fit décrire des ellipses de ce dernier genre.

Le fameux Astronome M. Halley alla plus avant; il chercha à confirmer cette théorie de son illustre compatriote en démontrant, s'il étoit possible, que les mêmes Comètes avoient déjà reparu plusieurs fois. La table qu'il venoit de construire des vingt-quatre Comètes sur lesquelles on avoit des observations les plus constantes, mettoit sous les yeux les élémens de ces Astres. Il jugea que celle qui avoit été observée en 1607 par Képler & Longomontan, soixante-quinze ans avant celle de 1682, & celle qui avoit été observée en 1531 par Appien, soixante-

feize ans avant celle de 1607, devoient être une même Comète, la différence des élémens de cet Astre étant si petite qu'elle ne pouvoit fournir aucun argument raisonnable contre son identité. Outre les trois apparitions dont on vient de parler, il y en eut une autre en 1456, une autre en 1380, une autre en 1306, toutes éloignées de soixante-quinze ou soixante-seize ans les unes des autres : il y avoit donc lieu de croire que toutes ces apparitions étoient d'une même Comète qui fait sa révolution autour du Soleil dans l'espace de cette période, que les calculs de M. Clairaut & l'événement ont prouvé ne devoir finir qu'au commencement de 1759. M. Halley s'aperçut aussi que d'autres Comètes avoient d'autres révolutions, les unes plus, les autres moins longues; entr'autres, que celle de 1680 avoit à peu près la même révolution & les mêmes élémens que celles de 1106, de 531 & de l'année de la mort de César; révolution qui a cela de singulier, qu'en remontant elle tombe en l'année du déluge.

Malgré toutes ces apparences de vérité, quelques-uns des disciples de Newton n'ont pas été satisfaits de la doctrine de leur Maître sur cette matière, & ont cru devoir faire schisme & l'abandonner. On avoit observé que plusieurs Comètes n'avoient pas reparu.

après leur périhélie , comme il est arrivé encore depuis peu à celle de 1757 , & ces Physiciens ne se payoient pas volontiers de la cause qu'on leur donnoit trop souvent de cette disparition , qu'on disoit être leur éloignement de la Terre dans leur retour. Ils regardoient d'ailleurs comme insuffisantes les raisons que donnent leurs Confrères pour expliquer de quelle manière le Soleil , dans leur système , ne s'épuise point , quoiqu'il lance continuellement les parties de sa substance jusqu'aux extrémités de l'Univers. Ils ont donc imaginé que les Comètes étoient les rayons solaires qui se mettoient en masse lorsqu'ils avoient donné leur lumière & leur chaleur , & qui retomboient ensuite dans le Soleil pour le nourrir & pour réparer les pertes qu'il avoit faites.

Un des plus habiles Physiciens de nos jours *, qui a le coup d'œil excellent , s'est bien aperçu que la lumière des Comètes ne pouvoit être réfléchie du Soleil. Il a donc proposé une hypothèse très-ingénieuse pour obvier à cet inconvénient dans le système des Cométo-planètes ; il suppose que l'atmosphère solaire s'étend fort loin autour du Soleil , & que les Comètes se chargent de cette atmosphère lumineuse à peu près comme l'aimant se charge de la limaille d'acier , &

* *M. de Mairan* , de l'Académie royale des Sciences.
que

que les rayons solaires chassant cette lumière au côté opposé de la Comète, forment la traînée de lumière qui l'accompagne.

Quelques Physiciens accommodans ont cru pouvoir concilier tous ces sentimens, en distinguant deux sortes de Comètes, les unes sublunaires, les autres surlunaires. Ils ont appelé *Comètes surlunaires* ces globes lumineux supérieurs à la Lune, qui paroissent au plus pendant cinq ou six mois, qui ont fort souvent une traînée de lumière; ils ont dit que celles-ci étoient des Planètes. Ils ont appelé *Comètes sublunaires* ces autres globes lumineux qui sont inférieurs à la Lune, dont quelques-uns ont paru pendant quelques heures, fort souvent avec une traînée de lumière; ils ont cru que celles-ci étoient des amas d'exhalaisons qui se consumoient & se détruisoient, & qui se reformoient ensuite.

Voilà les principaux systèmes que les différens Physiciens ont imaginés sur la nature des Comètes. Nous allons voir que dans ce grand nombre, il ne s'en trouve aucun qui puisse arracher le consentement à un Philosophe qui s'est fait une loi de ne l'accorder qu'à la seule évidence : nous trouverons ensuite dans le Ciel une espèce de corps différens des Planètes & des exhalaisons, soit terrestres, soit planétaires, à qui la lumière propre, les apparitions périodiques, la route

parabolique & la formation, la décomposition, &c. conviennent parfaitement, & qui sont par conséquent les Comètes.

PREMIÈRE PROPOSITION.

Les Comètes, tant sublunaires que sur-lunaires, ne sont pas des anses d'exhalaisons dans notre atmosphère, comme Aristote l'a pensé des unes & des autres, & comme quelques Physiciens le croient encore des premières; elles ne sont pas non plus des exhalaisons dans l'éther supérieur & dans les espaces interplanétaires, qui après s'être élevées, les unes de la Terre, les autres des Planètes voisines, s'embraseroient & se consumeroient, comme l'a cru Hevelius; elles ne sont pas non plus des éruptions du Soleil, comme l'a pensé Képler.

On voit bien que tous les Astronomes & tous les Physiciens qui ont soutenu ces différentes opinions, avoient eu connoissance des phénomènes qui ont persuadé à Hevelius que les Comètes étoient des corps lumineux par eux-mêmes, qui augmentoient & diminuoient en grandeur réelle, qui paroissent & disparaissent par d'autres causes que par leur différente distance; mais les uns & les autres n'ont pas assez senti les inconvéniens dans lesquels ils tomboient, en attribuant ces phénomènes à des exhalaisons embrasées.

1.^o Il faut raisonner de l'inconnu par le connu, des exhalaisons qui formeroient ces Astres, par celles que le feu usuel forme dans notre alambic, & par celles que le feu solaire forme sur la surface de notre Planète : or nous pouvons juger par celles-ci que les exhalaisons ne sauroient s'élever jusqu'à la région où nous avons vû bien des Comètes. La cause qui élève les vapeurs & les exhalaisons dans l'alambic ou sur la surface de la Terre, & conséquemment sur celle des autres Planètes, est le mouvement en tout sens du feu usuel ou du feu solaire, ce qu'il produit de deux manières; la première, par la répulsion mutuelle de leurs parties, qui étant agitées dans tous les sens, se dilatent & se répandent de tous les côtés, & par conséquent en enhaut aussi-bien que collatéralement; la seconde, par la diminution de leur pesanteur spécifique, qui provient de cette raréfaction qui les rend moins pesantes que l'air par l'excès de leur volume & de leur chaleur, & qui les pousse seulement en enhaut & non collatéralement.

Mais cette chaleur, soit dans l'alambic, soit sur notre globe, soit sur les autres Planètes, ne s'étend pas bien loin. Le premier est évident & ne demande point de preuve; le second n'est guère moins évident. Cette chaleur est, pour la plus grande partie, l'effet

des rayons solaires, dont l'écoulement continu étant arrêté par le globe terrestre, ils s'amassent les uns sur les autres autour de ce globe, & font une atmosphère de chaleur qui est sensible autour de tous les corps qu'on expose au Soleil, & qui est proportionnée à leurs masses : or nous savons que cette atmosphère ne s'étend guère plus loin autour de la Terre que les sommets de nos plus hautes montagnes, puisque sous la Ligne même, ces sommets sont toujours couverts de neige ; la cause qui élève les vapeurs & les exhalaïsons de ces deux manières, ne peut donc les pousser beaucoup plus haut que les pointes des plus hautes montagnes.

2.^o Les parties des vapeurs & des exhalaïsons ne peuvent s'élever plus loin que cette hauteur par une seconde cause, qui est qu'elles se condensent en un liquide, & prennent une trop grande pesanteur spécifique qui les fait retomber si-tôt qu'elles sont hors de l'atmosphère de la chaleur du feu usuel & du feu solaire. Cela est sensible dans notre alambic, où, si-tôt que ces exhalaïsons passent d'une plus grande à une moindre chaleur, en parvenant à la chapelle que l'on refroidit avec de l'eau froide, elles cessent de se repousser les unes les autres, & se touchant immédiatement par leur surface polie, elles

s'attachent à cette chapelle , & les unes aux autres , comme deux glaces polies , quelle que soit la cause de cette cohésion. Ce qui arrive dans l'alambic arrive aussi dans la moyenne région de l'air. Les parties les plus élevées des vapeurs & des exhalaisons n'étant plus poussées par la chaleur , demeurent suspendues sans agitation ni mouvement en tout sens ; elles ne repoussent pas les parties inférieures , & font à leur égard le même effet que la chapelle de l'alambic : celles-ci s'attachent donc à elles par leur contact immédiat , comme deux glaces polies font entr'elles ; il se forme ainsi des masses qui ont plus de pesanteur spécifique que l'air , & qui retombent ensuite par cet excès de pesanteur.

3.^o Ce que nous venons de dire des vapeurs & des exhalaisons sur notre Planète , arrive sans doute de même sur les autres Planètes ; cela ne demande pas de preuves : la même chose arrive , à une distance proportionnée , dans l'atmosphère du Soleil. Nous savons qu'en nous éloignant de la Terre & nous approchant de cet Astre , la chaleur va en diminuant , au point que sur les sommets des hautes montagnes le froid est extrême , comme on vient de le dire : on sait , qui plus est , que six millions de lieues dont la Terre est plus proche de cet Astre à son périhélie

où elle arrive penlant notre hiver , ne soit pas sur notre Planète une augmentation sensible de chaleur ; de sorte qu'à la distance de la Terre , soit aphélie , soit périhélie , hors de l'atmosphère de chaleur que la réverbération des rayons solaires par notre Planète fait autour de son globe , la chaleur du Soleil n'est pas suffisante pour élever les vapeurs & les exhalaisons , ni par conséquent pour former les Comètes que nous voyons à la hauteur de Mars & un peu au dessous de celle de Jupiter.

4.^e Mais non seulement les exhalaisons des Planètes & du Soleil ne peuvent être poussées à la distance des Planètes & du Soleil , où nous avons vu plusieurs Comètes , mais encore elles ne pourroient s'y embraser si elles y étoient une fois parvenues. Nous venons de voir qu'à la distance de la Terre aphélie ou périhélie même , le froid est d'autant plus grand sur cette Planète qu'on s'éloigne davantage de l'atmosphère de chaleur que la réverbération & l'accumulation des rayons solaires forment autour de notre globe , même en s'approchant de la source de ces rayons , qui est le Soleil , & que le froid étant déjà extrême sur les sommets de nos plus hautes montagnes , il doit être encore plus extrême dans la moyenne , & encore plus dans la haute région de l'air ; ainsi nos

météores ignés ne s'embrasent que dans la basse région de cet élément, où ils retombent par leur pesanteur, après qu'ils se sont condensés & qu'ils se sont mis en masse dans la région supérieure; par conséquent les exhalaisons ne sauroient s'embraser à la distance de Mars & de Jupiter, où il a paru nombre de Comètes, & elles ne sauroient être la matière dont ces dernières sont composées.

90° On peut faire plusieurs questions à ceux qui veulent que les Comètes soient des amas d'exhalaisons sorties des Planètes ou du Soleil, auxquelles ils auront bien de la peine à répondre. Nous savons que les exhalaisons, ainsi que les vapeurs, ne se répandent pas seulement dans un sens, mais que par leur ressort qui est prodigieux (puisque'elles brisent les vaisseaux de fer dans lesquels on les contient, lorsqu'elles n'ont point d'issue), elles se répandent dans tous les sens, à moins qu'elles ne se condensent ou qu'elles ne soient contenues par quelque force supérieure; ainsi celles dont une partie seroit la matière des Comètes, formeroient des atmosphères immenses autour du Soleil & des Planètes, & ces exhalaisons seroient ou denses ou rares: si l'on dit que ces exhalaisons seroient denses, je demande comment elles ne nuiroient pas au mouvement des Planètes qui les traverseroient fort souvent; je demande encore

comment les habitans de la Terre , lorsque notre Planète entreroit dans ces grandes enceintes , ce qui lui arriveroit fréquemment , ne s'en apercevroient pas , soit par le baromètre , soit de mille autres manières : si , pour obvier à cet inconvénient , on répond que ces atmosphères seroient tellement rares qu'elles ne feroient aucune résistance , & n'opposeroient aucun obstacle au passage des Planètes qui les traverseroient , que même elles ne se rendroient sensibles d'aucune autre manière aux habitans du globe terrestre , lorsque notre Planète se trouveroit dans leur enceinte , on passe pour lors de Carybde en Scylla , & l'on tombe dans un inconvénient encore plus grand que celui qu'on vouloit éviter ; car je demande comment ces exhalaisons pourroient former des feux qui brûlassent pendant plusieurs mois , comme font les Comètes. Toutes ces raisons font que le système cométaire des Grecs , même avec les corrections & les changemens faits par Képler & par Hevelius , n'est pas soutenable , & qu'il faut en chercher un autre.

SECONDE PROPOSITION.

Les Comètes ne sont pas les rayons du Soleil qui se mettroient en masse après avoir porté la lumière & la chaleur jusqu'aux extrémités de l'Univers , qui s'embraseroient

ensuite & retourneroient vers leur source, pour réparer les pertes que le flambeau céleste feroit continuellement par l'émission des parties de sa substance.

Car il faut raisonner de l'inconnu par le connu : or on est assuré que plusieurs Comètes sont remontées après leur périhélie, en s'éloignant du Soleil, c'est donc une preuve que la destination de celles-ci, & de toutes généralement, n'étoit pas de tomber dans cet Astre & de lui servir d'aliment, & par conséquent qu'elles ne sont pas les rayons solaires qui reviendroient au Soleil, pour réparer ses pertes, après avoir éclairé l'Univers.

D'ailleurs, les exhalaisons ne pouvant, comme on vient de le prouver, ni s'amasser, ni s'enflammer hors de l'atmosphère de chaleur qui est autour des Planètes & du Soleil, il en faut dire de même de ces rayons.

Enfin on n'a jamais vû les rayons du Soleil se condenser, ni dans une expérience artificielle, ni dans une observation sur les opérations de la Nature, & c'est perdre le temps que de réfuter un sentiment qui n'est appuyé sur rien.

Exposition du sentiment de Descartes sur la nature des Comètes.

Si l'on en croit Descartes, Dieu ne donna aucun mouvement à la matière au premier

instant de la création, & cette matière fut solide par le seul repos respectif de ses particules ; ensuite Dieu l'ayant partagée en une infinité de molécules solides de toutes sortes de figures angulaires , il les mût autour de leurs propres centres & de plusieurs centres communs, & ces molécules, en tournant ainsi autour de leurs propres centres , brisèrent leurs angles & devinrent globuleuses , restant toujours solides ; c'est ce que Descartes appelle la *matière globuleuse* : les rognures les plus menues des angles, qu'il appelle la *matière subtile*, se logèrent dans les interstices des globules , & ayant moins de force centrifuge que les globules , une partie fut chassée par la force centrifuge de ces derniers dans les centres communs, & fut le Soleil & les Étoiles , le reste demeura dans les interstices : les rognures les plus branchues s'accrochant les unes aux autres , & allant en tournant de l'un à l'autre globule, formèrent des molécules cannelées , qu'il appelle la *matière striée* ; ces molécules s'accrochant les unes aux autres , & formant de très-grandes masses, couvrirent les surfaces de plusieurs Étoiles, lesquelles ayant par-là moins de force pour tourner autour de leurs propres centres & pour emporter leurs tourbillons autour d'elles , furent entraînées par les tourbillons voisins : enfin ceux de ces Soleils ainsi encroûtés , qui ont

été emportés jusque dans le milieu des tourbillons plus forts, sont les Planètes proprement dites ; & ceux qui ont été jetés sur les extrémités de ces tourbillons vainqueurs , & qui errent de l'une à l'autre de ces extrémités, sont les Comètes , qui ne sont vûes des habitans de la Terre que lorsqu'elles sont sur l'extrémité du tourbillon solaire.

Tel est le système de Descartes sur les Comètes , système qui a eu la vogue pendant bien du temps, mais système que son auteur auroit sans doute réformé , s'il avoit eu connoissance d'un grand nombre d'observations qui ont été faites après lui , & de quelques-unes même qui l'ont précédé. Pour ne pas m'éloigner de mon objet principal , je ne m'arrête pas à relever les endroits par où ce système pêche sur la formation de ces Astres , & je viens à la question que nous traitons ici , savoir , la nature des Comètes. Il y a deux choses à examiner sur cette matière ; la première , si ces Astres sont des Planètes , comme l'a cru Descartes ; la seconde , si ces Planètes errent d'une extrémité à l'autre des tourbillons des différentes Étoiles. Nous renvoyons le premier article à l'examen du système de Newton , qui est d'accord avec Descartes sur ce point , & nous allons examiner ici le second.

TROISIÈME PROPOSITION.

Les observations & le raisonnement s'accordent à démontrer que les Comètes ne sont pas des Astres qui errent d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles, comme l'ont cru Descartes & plusieurs autres défenseurs du plein & de l'impulsion.

Car, 1.^o toutes les observations & tous les calculs des Astronomes modernes prouvent que la distance des Comètes & la ligne qu'elles décrivent dans le Ciel, ne conviennent pas à des Astres qui erreroient d'une extrémité à l'autre de ces tourbillons. On s'est d'abord aperçu que les Comètes étoient sujettes à la parallaxe du mouvement annuel de la Terre comme les Planètes, & qu'elles sont par conséquent dans la région de ces Astres, & non à l'extrémité des tourbillons du Soleil & des Étoiles. Ensuite M. Halley ayant calculé les Comètes qui avoient été le mieux observées jusqu'à son temps, trouva que toutes dans leur périhélie étoient descendues bien avant dans la région des Planètes inférieures, au point que celle de 1680 n'étoit éloignée du Soleil que d'une sixième partie du diamètre de cet Astre; que celle de 1577 n'en étoit distante que de 18342 parties dont on suppose 100000 pour la distance de la Terre au Soleil, & que la plupart des autres sont

descendues jusque dans l'orbite de la Terre. Les Comètes qu'on a observées & calculées depuis M. Halley se sont aussi approchées de fort près du Soleil, comme les précédentes : celle de l'année 1759 a passé dix fois plus près de la Terre que la Terre n'est près du Soleil ; enfin celle de l'année 1760 a passé seulement vingt fois plus loin de la Terre que la Lune n'est loin de notre Planète ; de sorte qu'on est aujourd'hui assuré que les Comètes ne se tiennent pas, comme l'a cru Descartes, aux extrémités des tourbillons du Soleil & des Étoiles, & que descendant si avant dans la région des Planètes proprement dites, elles devroient, comme celles-ci, suivant les principes de ce grand Philosophe, tourner autour du Soleil dans des orbites réglées, comme ces premières. Bien plus, les Comètes sublunaires sont de la même nature que les surlunaires, comme nous le prouverons (*Paragraphe III, proposition 1*) : or ces Comètes sont dans le tourbillon, ou, si l'on veut, dans le système terrestre & tournent autour de la Terre ; elles sont donc bien éloignées de l'extrémité des tourbillons des Étoiles.

2.^o Si les Comètes erroient, comme le prétend Descartes, d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles, elles auroient quelquefois la convexité de leurs orbites tournée

vers le Soleil : or jamais on n'a observé aucune Comète dont la convexité de l'orbite fût ainsi tournée ; elles n'errent donc pas , comme l'a imaginé Descartes , d'une extrémité à l'autre des tourbillons communs.

3.^o Le raisonnement est encore contraire à cette opinion. La grandeur apparente de certaines Comètes augmente ou diminue jusqu'à cinq & six fois en cinq ou six mois : or, si les Comètes étoient à l'extrémité du tourbillon solaire , il faudroit qu'elles fussent cinq ou six fois plus éloignées dans leur plus petite grandeur apparente que dans leur plus grande , ce qui feroit un espace immense , & que les Comètes ne pourroient parcourir en si peu de temps & dans un fluide qui auroit si peu de vitesse , étant à une si grande distance du Soleil. Ainsi les Comètes ne sauroient être des Planètes errantes aux extrémités des tourbillons communs , & cette partie du système de Descartes est insoutenable.

Examen du sentiment de Newton sur la nature des Comètes.

Newton est d'accord avec Descartes sur la nature des Comètes , & dit comme lui , qu'elles sont des Planètes ; mais il diffère de lui sur leur distance & sur la figure de leur orbite. Il prétend que ce sont des Planètes supérieures à Saturne , mais dont les axes des

ellipses étant extrêmement disproportionnés entr'eux, elles sont tout près du Soleil dans leur apside inférieure, & à une distance prodigieuse de cet Astre dans l'apside supérieure; mais ce système est sujet à tant de difficultés, comme on va le voir, qu'un Philosophe qui s'est fait une loi de ne se rendre qu'à l'évidence, ne sauroit en être satisfait.

QUATRIÈME PROPOSITION.

Les observations, de concert avec le raisonnement, prouvent que les Comètes ne sont pas des Planètes qui décrivent autour du Soleil des ellipses extrêmement alongées, & qui ne sont visibles aux habitans de la Terre que quand elles sont dans la partie la plus inférieure de leur orbite, comme l'a pensé le célèbre Newton.

J'avois cru autrefois, comme les autres, que les Comètes étoient des Planètes; leurs apparitions périodiques & la conformité de leurs routes me l'avoient persuadé. La différence de grandeur & de lumière de celles de 1682 & de 1759, n'avoit pû m'en dissuader, quoique la différente position de la Terre parût à bien d'autres une raison peu suffisante pour produire une si grande différence. Mais enfin les observations de divers Astronomes, sur-tout celles d'Hevelius, qui a suivi ces Astres avec une attention & un travail

infatigables, non pas seulement sur le papier, la plume à la main, dans son cabinet & en Géomètre, mais encore en Astronome, dans le Ciel, l'œil fixé à une lunette; ces observations, dis-je, m'ont convaincu que ces Astres ne pouvoient être des Planètes, & que leurs apparitions périodiques, aussi-bien que la conformité de leurs routes, ne sont pas une preuve du planétisme des Comètes, qui puisse tenir contre celles que ces observations donnent du contraire, d'autant plus que ces phénomènes peuvent convenir à des corps autres que des Planètes, tels que des globes de feu, des tourbillons d'éther, &c. qui seroient poussés par une force projectile & une force de gravitation.

Nous allons d'abord faire voir que les preuves sur lesquelles on appuie le sentiment des Cométo-planètes ne sont point solides, & nous prouverons ensuite que celles qu'on apporte pour le combatre sont très-fortes & très-convaincantes.

La première des raisons sur lesquelles on appuie ce sentiment, est que plusieurs Comètes ont paru périodiquement. On convient de ce fait, qui est très-bien constaté aujourd'hui. La Comète de 1682, annoncée depuis cinquante ans par M. Halley pour la fin de la période de soixante-quinze ans, & fixée par M. Clairaut, de l'Académie royale des

Sciences , au mois d'Avril 1759 , & qui a paru dans le temps marqué, ne permet pas d'en douter ; mais en premier lieu , tout autre corps qu'une Planète , un globe de feu , par exemple , comme on vient de le dire , qui seroit poussé par une force de projectile & par une force de gravitation semblables à celles qui poussent les Planètes , reparoîtroit aussi périodiquement , & sans doute qu'on ne dira pas que les Planètes soient les seuls corps qui puissent être poussés par ces deux forces ; ainsi les Comètes peuvent paroître périodiquement & n'être pas des Planètes.

En second lieu , nous avons prouvé , & nous prouverons encore dans la suite , qu'il y a un fluide dans les espaces interplanétaires , & que les Planètes ne suivant pas la vitesse de son courant , il se forme nécessairement des tourbillons dans ce fluide , lorsqu'il est pressé extraordinairement entre plusieurs Planètes , comme il s'en forme dans l'eau de nos rivières , pressée entre plusieurs bateaux qui descendent avec moins de vitesse que le courant (puisque les loix du mouvement sont les mêmes pour le fluide céleste que pour les fluides & liquides terrestres) ; cela posé , ces tourbillons se formeront périodiquement , d'autant que les pressions du fluide par les Planètes seront périodiques , leurs positions étant périodiques elles-mêmes ; en sorte que

si ces tourbillons sont lumineux & visibles, comme nous prouverons dans la suite qu'ils le sont effectivement, leur apparition sera périodique; ainsi l'apparition périodique des Comètes n'est pas une preuve infailible qu'elles sont des Planètes.

La seconde preuve sur laquelle est appuyé le système des Cométo-planètes, est que les Comètes décrivent des ellipses comme les Planètes, & que plusieurs décrivent les mêmes ellipses, qui ont même inclinaison à l'écliptique, mêmes nœuds, même périhélie. Mais, premièrement, la même raison qu'on vient de donner contre la première preuve, fait encore contre cette seconde: des corps autres que des Planètes, des globes de feu, par exemple, des tourbillons qui seroient poussés par une force de projectile & par une force de gravitation semblables à celles qui poussent les Planètes, décriroient aussi des orbites elliptiques, & l'orbite de chacun d'entre eux auroit aussi même inclinaison à l'écliptique, mêmes nœuds, même périhélie, &c. Ainsi, de ce que ces Astres décriroient des ellipses qui auroient les mêmes élémens, il ne s'en suivroit pas pour cela qu'ils fussent des Planètes.

Mais en second lieu, il n'est pas prouvé même que les Comètes décrivent des ellipses; au contraire, les observations s'accordent

mieux avec la parabole qu'avec toute autre ligne, & l'on est mieux fondé à dire avec Hevelius & Dorselius, qu'elles décrivent des paraboles. Newton même, & tous les Astronomes d'aujourd'hui ne calculent la partie de leur route qui nous est visible, que dans la parabole.

Les Newtoniens répondent à cela que les Comètes sont des Planètes, & qu'ainsi elles décrivent des orbites elliptiques comme les Planètes, mais que ces orbites sont fort alongées, & que de petites portions d'ellipse fort alongée ne différant pas sensiblement de la parabole, on peut calculer, pour plus grande facilité, ces orbites dans la parabole, quoique réellement elles soient elliptiques. Mais, 1.^o dans ce raisonnement on suppose, on ne prouve pas, que les Comètes sont des Planètes : 2.^o on fait même ici un cercle vicieux, puisqu'on dit que les Comètes décrivent des ellipses, parce qu'elles sont des Planètes, & qu'elles sont des Planètes, parce qu'elles décrivent des ellipses : 3.^o de ce que ces portions de la route des Comètes, qui nous sont visibles, peuvent être des portions d'ellipse ou de parabole, on ne doit pas conclure qu'elles sont des portions d'ellipse, mais seulement qu'elles peuvent en être : 4.^o cette supposition d'ellipse extrêmement alongée, est contraire à l'analogie des Planètes

avérées & reconnues pour telles ; car les Planètes décrivent des ellipses très-peu alongées : or si les Comètes étoient des Planètes , elles décriroient des ellipses sans comparaison plus alongées que celles des Planètes avérées & reconnues pour telles ; ainsi ce défaut d'analogie entre les Comètes & les vraies Planètes , prouve que les unes & les autres sont des Astres différens , & que cette seconde supposition n'est point recevable.

Nous venons de voir que les raisons sur lesquelles le système des Cométo-planètes est appuyé , ne sont point du tout satisfaisantes ; nous allons faire voir maintenant que celles qui sont contre ce sentiment , sont très-fortes & très-convaincantes.

Et d'abord , comme il est visible qu'on est prévenu en faveur de cette opinion par l'autorité de ceux qui la soutiennent , il faut opposer à l'autorité de Newton , le plus grand des Géomètres , celle du plus grand des Astronomes en fait de Comètes , c'est Hevelius ; & à l'autorité des Principes mathématiques du savant Anglois , dédiés au Roi d'Angleterre Charles II , celle de la Cométographie du savant , du judicieux & clair-voyant Polonois , dédiée au Roi de France Louis XIV : l'un , plus grand Géomètre , mais moins Astronome , a plus étudié les Comètes dans son cabinet , la plume à la

main , & avoit un intérêt de système pour en faire des Planètes ; l'autre , moins Géomètre , mais plus Astronome , les a plus suivies dans le Ciel , l'œil fixé à une lunette ; entouré d'Observateurs qu'il prend par-tout pour témoins , comparant ses observations avec celles des Astronomies antérieurs ou absens , & n'avoit aucun intérêt à ce que ces Astres ne fussent pas des Planètes. Cependant Hevelius , qui n'ignoroit pas ce que les anciens Égyptiens & Sénèque , ni ce que Dominique Cassini , son contemporain , pensoient sur l'apparition périodique des Comètes , ne peut pas croire , d'après ses observations très-exactes & très-multipliées , que ces Astres ne se forment de temps en temps dans l'éther , & ne se décomposent ensuite , & emploie tout son VII.^e Livre à le prouver.

J'espère donc qu'on me pardonnera , si sous une autorité aussi puissante que celle du plus grand Observateur des Comètes , j'ose attaquer le système des Cométo-planètes , en gardant tous les égards que je dois aux Savans qui soutiennent ce sentiment.

1.^o Hevelius * rapporte que le noyau de celle de 1661 , qu'il a si bien observée , n'étoit pas distinct le 28 Mars de la lumière qui l'entouroit , laquelle étoit alors extrême-

* Hevelius , *Cométophographie*, liv. X, Comète de 1661.

ment rare & pâle , & la matière extrêmement dispersée : or tout le monde convient que cette lumière rare & transparente qui entoure le noyau des Comètes, n'est point la Planète, c'est le noyau seulement que l'on dit en être le corps. Ce noyau demeura dans ce même état jusqu'au moment que la Comète disparut; on ne peut donc pas dire qu'il fût une Planète.

Mais comme on pourroit objecter que les lunettes d'Hevelius n'étoient pas assez bonnes pour que cette observation ait du poids, & nous apporter en preuve la figure de Saturne qu'il nous a donnée, qui n'est point assez ressemblante; il est bon d'observer que cet Astronome vivoit du temps de Dominique Cassini, dont les observations ont toute l'autorité possible dans l'Astronomie; que comme ce dernier, pour avoir de bons instrumens, il n'épargnoit ni ses soins, ni ses facultés, qui n'étoient pas modiques; que ses lunettes pouvoient ne pas porter jusqu'à Saturne, mais bien jusqu'aux Comètes; qu'il donne la description de ses lunettes, par laquelle on peut juger qu'elles étoient fort bonnes; qu'enfin cette observation s'accorde fort bien avec les plus modernes. M. de l'Isle rapporte que M. Messier *, que tout le monde fait être un

* Journal des Savans, an. 1759. *Mém. de M. de l'Isle.*

Observateur très-exact, vit la Comète de l'année 1759, sans noyau distinct de sa chevelure; & l'illustre M. de Mairan*, qui n'est pas suspect sur l'article, puisqu'il pense comme M. Newton, que les Comètes sont des Planètes; M. de Mairan, dis-je, dans son *Traité de l'Aurore boréale*, dit que la couche de lumière qui touche immédiatement le noyau, se confond quelquefois avec lui. On voit donc par-là que la lumière du noyau, qui quelquefois n'est pas distincte de la lumière rare & transparente qui est à la circonférence de sa chevelure, n'est pas d'une autre nature que celle-ci, & que la lumière qui touche immédiatement le noyau & qui est quelquefois transparente, est de la même nature que le noyau; en un mot, que toute cette lumière de la tête de la Comète, c'est-à-dire, du noyau & de la chevelure, est de la même nature; que celle du noyau est communément plus dense que celle de la chevelure, parce qu'elle a plus d'épaisseur, étant au centre, & de plus parce qu'elle a plus d'intensité, pour les raisons que nous donnerons dans la suite, & que cette intensité variant pour ces mêmes raisons, il arrive quelquefois que la lumière du noyau même n'a pas plus de densité &

* M. de Mairan, *Aurore boréale*, sect. V, quest. 22, page 283, seconde édition.

de vivacité que celle de la chevelure; or tout le monde convient que cette chevelure n'est pas une Planète, puisqu'elle est transparente; il faut donc convenir que le noyau n'est pas une Planète non plus.

2.° Une autre observation, tirée d'Hevelius, qui me porte à croire que les Comètes ne sont pas des Planètes, est que ce noyau qui est au centre de cette chevelure lumineuse & transparente qui l'entoure, que ce noyau, dis-je, que l'on veut qui soit le corps de la Planète, se divise fort souvent en plusieurs parties, ou, comme s'exprime cet Astronome, en plusieurs noyaux, & que selon que ces petits noyaux s'arrangent ou en triangle, ou en carré, ou en ellipse, ou en croissant, les têtes des Comètes sont triangulaires, elliptiques, carrées, ou en croissant; ce qui, comme on voit, ne peut convenir à des Planètes. Le noyau de la Comète de 1661., selon le témoignage d'Hevelius*, & comme on le peut voir dans la figure qu'il en a gravée lui-même, fut ainsi divisé le 5 Février, & cette division dura jusqu'au 28 Mars, où tous ces petits noyaux disparurent, & ne furent plus distincts de la lumière qui les entouroit auparavant, & qui étoit alors extrêmement rare & pâle, & la matière extrêmement dispersée. Le noyau

* Hevelius, *Coinéographie*, liv. X.

de celle de 1662 (a), observée encore par Hevelius, eut le même sort. Le noyau de celle de 1660, observée par le même Astronome, fut d'abord assez rond, assez distinct de sa chevelure lumineuse; il parut ensuite divisé en plusieurs petits noyaux, & enfin il ne fut plus distinct de la lumière rare qui l'entouroit auparavant. Le noyau de celle de 1664, encore observée par Hevelius, fut aussi divisé en plusieurs petits noyaux, & ensuite réuni en un seul. Il est bon de voir les figures qu'il en a gravées. Ce même observateur a joint aux Comètes qu'il a lui-même observées, d'autres qui ont été observées par d'autres Astronomes, entr'autres par Tycho, par Cornelius Gemma, par le P. Cyfatus, Jésuite, &c. & il en donne les figures, où l'on voit ces noyaux divisés en plusieurs petits noyaux : telles sont les Comètes de 1572, de 1607, de 1642; cette division des noyaux des Comètes ne convient donc pas à des Planètes.

Mais afin qu'on n'accuse pas d'infidélité les instrumens de l'Observateur, il faut ajouter que les Modernes observent aussi les mêmes divisions, qu'ils appellent *des crevasses*. Il a paru même quelques Comètes sans noyau ni chevelure. Le même Hevelius (b) rapporte

(a) Hevelius, *Cométographie*, Comète de 1662.

(b) Idem, *Cométographie*, à la fin du VIII.^e Livre.

qu'en 1618, on vit dans toute l'Europe une queue de Comète un peu recourbée, qui paroissoit le matin au mois de Novembre. Il est vrai que quelques Physiciens modernes soupçonnerent que ce pouvoit être la lumière zodiacale qu'on ait prise pour une queue de Comète; mais tous ces soupçons, venus si long-temps après les Observateurs & après les témoins présens, paroissent un peu hasardés, & sont de moindre poids que les jugemens des Observateurs mêmes. D'ailleurs plusieurs Comètes sublunaires, qu'on a pû mieux observer à cause de leur proximité, ont fini comme ces Comètes, en laissant une traînée ou queue sans tête; & la Comète de 1682, au rapport d'Hevelius, comme on va le voir, finit peu de jours après avoir jeté un rayon de lumière très-considérable. Nous donnerons dans la suite la raison des ces phénomènes.

3.^o Cette fameuse Comète de 1682 a donné une preuve bien éclatante qu'elle n'étoit pas une Planète. Hevelius *, qui est celui de tous les Astronomes qui a le mieux observé celle-ci & quantité d'autres, rapporte que le 8 Septembre il sortit du noyau de cette Comète un rayon très-clair de lumière, dont l'épaisseur n'étoit guère moindre que celle du noyau même, & dont la longueur étoit cinq ou six fois plus grande (comme

* *Prodromus Cometicus Hevelii.*

on peut le voir dans la figure qu'en a gravé Hevelius lui-même); que le 9 la Comète étoit fort petite; qu'elle diminua de plus en plus les jours suivans, & disparut avant le 17. Il a soin d'avertir qu'il vit ce phénomène avec une bonne lunette dont il donne la description; & il faut ajoûter, que plusieurs Comètes inférieures & sublunaires, qu'on a pû mieux observer, à cause de leur proximité, que les surlunaires, ont fini par des rayons comme celle-ci. Hevelius, après toutes ses observations, ne peut pas se persuader que les Comètes soient des Planètes; & il est à croire qu'il en seroit de même de tous les autres Physiciens, s'ils avoient observé avec autant d'assiduité que cet Astronome. Cette troisième preuve sera plus complète, quand nous aurons donné la cause de ce phénomène dans le II.^e Paragraphe.

4.^o La couleur des Comètes est encore un témoin qui dépose contre les Cométo-planètes. Des Astres qui ont une lumière réfléchie, doivent avoir une autre couleur que des Astres qui ont leur lumière propre; parmi ces derniers, ceux dont la lumière a plus d'intensité doivent plus briller que ceux dont le feu est moins vif: or les observations de tous les Astronomes sur la couleur des Comètes, s'accordent à la donner toute

différente de celle des Planètes ; nous nous contenterons d'en rapporter quelques-unes. Weigelius dit qu'ayant comparé celle de 1664 avec un nuage & avec une Planète, savoir la Lune , qui étoient auprès , il lui parut que la lumière de la Comète ressembloit plutôt à celle du nuage qu'à celle de la Planète. Sturmius dit que celle de 1680 ressembloit à un charbon enflammé d'un feu obscur , ou à une masse informe de matière éclairée par une lumière accompagnée de fumée. Mais comme on pourroit dire que cette couleur de feu obscur viendrait de quelques incendies arrivés sur les Planètes, nous allons faire voir dans le cinquième phénomène , que cette excuse n'est point recevable.

5.^o Presque toutes les Comètes ont donné quelque témoignage conforme à celui des précédentes ; elles ont disparu au télescope peu de jours après qu'elles ont disparu à la vûe simple , quoique le télescope porte bien des fois plus loin que la simple vûe ; elles n'ont donc pas disparu à cause de leur éloignement : elles ont disparu la plupart , lorsqu'elles ont été un peu plus éloignées de la Terre que la Terre ne l'est du Soleil , quoique les satellites de Jupiter & de Saturne , qui ne sont pas plus grands que ces Astres , & qui sont bien moins éclairés par le Soleil dont ils sont beaucoup plus éloignés

que les Comètes , soient aperçus avec le télescope , les uns trois fois , les autres huit fois plus loin de la Terre. Sur-tout les Comètes sublunaires ont donné des preuves si convaincantes de leur disparition pour autre cause que leur éloignement , que ceux qui n'ont pû ajuster ce phénomène avec leurs idées sur les Comètes , en ont fait une espèce toute différente , & ont voulu , avec Aristote , qu'elles ne fussent que des exhalaisons ; ce que nous allons prouver être sans fondement. La Comète de 1348 disparut le second jour de son apparition dans le temps qu'elle augmentoit considérablement en grandeur , & après s'être divisée en plusieurs parties , comme celle de 1661 , & comme les autres dont nous venons de parler ; & nous en verrons plusieurs autres dans le Paragraphe suivant , auxquelles il est arrivé la même chose aux yeux mêmes de leurs Observateurs.

Du reste il ne faut pas croire , sur la figure que donne M. Halley de la route de vingt-quatre Comètes qu'il conduit depuis Saturne en descendant jusqu'à leur périhélie , & de-là en remontant jusqu'à Saturne encore , il ne faut pas croire , dis-je , que ces Comètes aient été observées durant tout ce trajet , ni conclurre de-là qu'elles ne disparoissent jamais que par leur éloignement : cette route

n'a pas été tracée d'un bout à l'autre sur des observations , c'est seulement sur le calcul fait par ce grand Astronome d'après quelques points observés , dont il a inféré tout le reste de la route de ces Astres : on peut s'en convaincre en lisant son Livre même , ou bien les Auteurs sur les observations desquels il a calculé. D'ailleurs M. Newton nous assure que les Comètes disparaissent quand elles sont un peu au dessous de Jupiter ; & les Astronomes modernes soutiennent qu'elles disparaissent beaucoup plus bas , savoir , quand elles sont un peu plus loin de la Terre que la Terre ne l'est du Soleil ; ce que la Comète de l'année 1759 a confirmé. Enfin , nous verrons dans la treizième preuve de la présente Proposition , que les Comètes sont visibles dans un plus long espace en descendant à leur périhélie qu'en remontant de ce même point ; ainsi il ne faut pas croire que l'on ait observé la route de toutes les Comètes marquées dans la Table de M. Halley , depuis l'orbite de Saturne jusqu'à cette même orbite.

On pourroit encore dire que tous les phénomènes que nous venons de rapporter contre le système des Cométo-planètes , ne sont pas incompatibles avec des Planètes , & que des incendies arrivés sur leur surface dans leur proximité du Soleil , peuvent bien avoir

causé ces divisions, ou que la lumière que la Comète puise dans l'atmosphère solaire, selon l'ingénieuse explication du célèbre M. de Mairan, peut être la cause des autres phénomènes. On va voir ce qu'on doit penser de ces deux explications.

La première n'est point du tout soutenable, comme paroît le penser l'illustre Académicien qui lui a substitué la seconde; car Mercure, même périhélie, n'est point sujet à ces incendies: or on peut voir dans la Table de M. Halley, que des vingt-quatre Comètes les mieux observées jusqu'à son temps, il n'y en a que trois qui se soient approchées plus près du Soleil que de la distance périhélie de cette Planète; que celle de 1661, dont nous venons de parler sur les mémoires d'Hevelius, en fut toujours éloignée de près du double de cette distance; que celle de 1664, observée par Weigelius ne s'en approcha jamais jusqu'à la distance moyenne de la Terre: or nous savons par le froid extrême qui règne sur les sommets de nos plus hautes montagnes, même sous la Ligne, hors de l'atmosphère de chaleur que produisent les rayons solaires ramassés par la surface de notre Planète; nous savons, dis-je, que la chaleur n'est pas capable d'embraser, ni l'amadou, ni la poudre à canon, ni la matière la plus inflammable que nous connoissons;

ainsi la chaleur du Soleil ne peut avoir causé aucun incendie sur ces Planètes prétendues, & il faut convenir de bonne foi que ces divisions & cet évanouissement des Comètes ne viennent d'aucun incendie & ne conviennent pas à des Planètes (nous allons voir dans le septième phénomène ce qu'on doit penser de l'ingénieuse explication de M. de Mairan). Ajoutez à cela que c'est une idée bien singulière que celle d'une espèce de Planètes qui seroient toutes ou presque toutes incendiées, plusieurs même jusqu'à la chaleur de la vitrification dans une partie de leur révolution, & qui seroient toujours dans des froids insupportables dans le reste.

6.^o Si la Comète de 1680 n'est pas une Planète, on conviendra sans doute avec nous que les autres Comètes ne sont pas non plus des Planètes; or il est aisé de prouver que celle-ci n'en étoit pas une. Les Planètes sont des corps solides, & l'on voit une attention merveilleuse de l'Auteur de la Nature à faire en sorte que toutes celles qui sont reconnues pour Planètes sans contestation, soient des corps habitables comme notre Terre : à mesure qu'elles sont plus éloignées du Soleil, elles vont de compagnie & plusieurs ensemble, pour se renvoyer de l'une à l'autre ses rayons qui commencent à être trop foibles à cause de la grande distance de l'Astre du

jour. Saturne a cinq satellites , & un anneau continu qui l'entoure ; Jupiter a quatre satellites , la Terre en a un ; Fontana croit que Mars en a aussi un , & quoique ce qu'il dit pour prouver cette hypothèse ne soit pas absolument convaincant , on peut du moins dire que l'hypothèse en elle-même est très-vrai-semblable , & qu'on ne peut lui rien opposer pour la renverser ; l'analogie entre cette Planète & ses voisines la rend très-probable , & si nous ne voyons pas ce satellite de Mars , ce n'est pas une preuve qu'il n'existe pas : les habitans de Mars , s'il en existoit , auroient de la peine à voir notre Lune , parce que sa grandeur apparente à cette distance étant fort petite , & sa distance de notre globe , apparente ou en degré , n'étant que de quelques secondes , la lumière de notre Planète & son atmosphère la leur rendroient toujours invisible. Mais quoi qu'il en soit de l'existence de ce satellite , on voit toujours par ce que nous venons de dire , une attention bien marquée de l'Auteur de la Nature ; pour amener par réflexion les rayons solaires sur les Planètes éloignées : or ces rayons ainsi réfléchis suppléent , premièrement à la faiblesse de la lumière directe sur ces Planètes , & secondement ils aident encore à fortifier leur chaleur ; car quoiqu'on n'ait pas aperçu que les rayons lunaires réunis durant quelques

instans avec des miroirs ardens fissent un effet sensible sur la Terre, étant combattus sans cesse par des causes contraires qui les affoiblissent, il n'est pas douteux que cette lumière, qui n'est autre chose que le feu même, suivant les meilleurs Physiciens, ne donne à la longue & avec le temps un degré de chaleur au globe terrestre ; du moins notre Planète, dont la surface est seize fois plus grande que celle de la Lune, en doit-elle donner une quantité sensible à son satellite ; à plus forte raison la lumière de l'anneau & des cinq satellites de Saturne, & celle de Saturne même, doivent-elles augmenter la chaleur du Soleil sur ces Planètes. J'en dis de même à proportion de Jupiter & de ses satellites. On voit donc une attention toute particulière de l'Auteur de la Nature pour rendre habitables les Planètes connues pour telles. Mais il n'en est pas de même des Comètes, de celle de 1680 en particulier : lorsque celle-ci, comme les autres, s'est éloignée à une distance prodigieuse du Soleil, les rayons solaires n'étant point amenés sur sa surface par la réflexion d'aucun satellite, elle est presque entièrement dépourvue de lumière & de chaleur. Mais ce n'est pas tout, il y a quelque chose de plus fort encore ; à chaque révolution cette Comète effluie à son périhélie une chaleur deux mille fois plus grande que

cette d'un fer rouge, c'est-à-dire, une chaleur beaucoup plus grande qu'il ne faudroit pour vitrifier ou pour calciner tous les corps solides qui seroient sur sa surface, si elle étoit une Planète telle qu'est la nôtre. On ne voit point là cette attention particulière qu'a l'Auteur de la Nature, pour rendre habitables les Planètes reconnues & non contestées. Concluons que le grand Ouvrier n'a pas voulu faire des Planètes, quand il a fait des Comètes.

7.^o On juge que les Planètes sont des corps opaques, qui empruntent leur lumière du Soleil, parce que celles qui sont à la distance de Mars & au dessous paroissent tantôt en croissant, savoir, quand elles sont dans leur quadrature, & que nous ne voyons qu'une partie de leur hémisphère éclairé; & parce que tantôt elles paroissent rondes & pleines, savoir, lorsque nous voyons tout leur hémisphère éclairé. Or il n'en est pas de même des Comètes; dans quelque situation que nous les voyions, dans leurs quadratures ou non, quand même elles sont à la distance de Vénus & de Mars, & plus près encore, jamais elles ne paroissent en croissant; & si leur surface n'est pas quelquefois bien terminée, si elle est quelquefois dentelée, comme celle de 1661, le défaut de rondeur n'est pas à un seul bord opposé.

au Soleil , c'est à ses bords généralement , & après la division du noyau en plusieurs parties. Nous venons de voir dans la Comète de 1661 , & nous trouverons dans la suite , par les observations sur les Comètes les plus voisines de nous , que c'est une cause bien différente de celle de leur situation à l'égard du Soleil & de la Terre , qui produit cet effet. Les Comètes ne sont donc pas des corps opaques ni des Planètes , elles sont des corps lumineux par eux-mêmes.

8.° Cette lumière qui entoure le noyau des Comètes , aussi bien que cette traînée de lumière qui les accompagne & qui est toujours opposée au Soleil , sont encore des phénomènes qui prouvent manifestement qu'elles ne sont pas des Planètes ; & d'abord elles ne sont pas des Planètes semblables aux Planètes avérées & reconnues pour telles , puisqu'aucune de celles-ci n'a cette première lumière ni cette traînée : elles ne sont pas non plus des Planètes d'un ordre singulier & extraordinaire (ce qui est le retranchement où se retirent les défenseurs des Cométoplanètes) ; car cette première lumière & cette traînée seroient ou des exhalaisons embrasées , selon les uns , ou non embrasées , selon d'autres , ou bien ce seroit une lumière dont le noyau se seroit chargé dans l'atmosphère du Soleil , selon l'explication plus ingénieuse

& plus vrai-semblable de M. de Mairan, mais ce ne sauroit être aucune de ces choses. 1.^o Ce ne sauroit être des exhalaisons non embrasées; car si c'étoient des exhalaisons non embrasées, il faudroit, pour qu'on pût les voir, qu'elles réfléchissent la lumière du Soleil ou celle de la Comète: or on ne peut dire ni l'un ni l'autre; on ne peut dire le premier, puisque la traînée est toujours opposée au Soleil, & qu'elle est par conséquent au côté où la Comète feroit ombre à cet Astre; cette traînée au contraire, si elle étoit des exhalaisons qui réfléchissent la lumière du Soleil, paroîtroit tout autour de la tête de la Comète où ces exhalaisons recevraient & pourroient réfléchir les rayons solaires, & non à l'endroit où on la voit, où ces rayons ne donnent pas. On ne peut dire le second; car ces exhalaisons ne seroient pas dans le seul endroit opposé au Soleil, elles seroient sans doute répandues par leur ressort tout autour de la Comète, comme elles le sont à l'entour de notre Planète; & dans ce second cas, elles recevraient tout autour & nous renverraient la lumière de la Comète. 2.^o Cette traînée ne peut être encore des exhalaisons enflammées; car Mercure, qui devoit avoir plus d'exhalaisons, & d'exhalaisons enflammées, que ces Planètes supposées, étant toujours plongé dans les rayons solaires les plus proches; Mercure,

dis-je, n'a point cette traînée : or en supposant même que les Comètes n'ont cette lumière qu'au périhélie, nous savons par la Table de M. Halley, qu'on vient de citer, que des vingt-quatre Comètes, les mieux observées jusqu'à son temps, il n'y en a que trois qui se soient plus approchées du Soleil que de la distance périhélie de cette Planète, qu'il y en a quatorze qui ont toujours été plus éloignées que du double de cette distance, qu'il y en a deux qui ont toujours été plus éloignées que de la distance de la Terre ; ainsi ces Planètes prétendues ne devroient pas plus avoir cette traînée que Mercure, que Vénus, que notre Planète, qui n'en ont jamais.

D'ailleurs ces exhalaisons, comme on vient de le dire, ne seroient pas dans le seul côté de ces Comètes opposé au Soleil ; elles seroient sans doute répandues tout autour par la force de leur ressort, & l'embrasement se communiqueroit tout à l'entour ; ainsi la lumière se feroit voir tout autour de la Comète, & devoit former une chevelure & non une traînée toujours opposée au Soleil.

De plus cette traînée s'étend bien souvent à soixante degrés, & plus loin, de la Comète, même lorsqu'elle est à des distances considérables de la Terre, en sorte qu'elle auroit avant de longueur réelle qu'il y a de distance

du Soleil à la Terre : or nous venons de prouver dans la première Proposition, que les exhalaisons ne peuvent ni s'élever ni s'embraser à une si grande distance d'une Planète éloignée du Soleil autant que plusieurs de ces Comètes, même périhélies, parce que le froid qui règne à cette hauteur devoit les faire condenser avant qu'elles fussent à la distance où est le bout de cette queue, & les faire retomber sur la Planète par la pesanteur de leur masse.

Enfin cette atmosphère, qui excède si fort en grandeur & en quantité d'exhalaisons les atmosphères des autres Planètes, seroit sujette à bien des inconvéniens. Comme les Comètes traversent les orbites des Planètes, combien de fois arriveroit-il que celles-ci se trouveroient dans ces exhalaisons embrasées ou non embrasées, & combien de déluges ou d'eau, suivant certains Physiciens, ou d'exhalaisons, selon d'autres, ou combien d'incendies de Planètes s'ensuivroient de-là ! Il n'y a aucune de celles-ci qui, depuis que le monde existe, ne se fût trouvée dans ces prodigieuses enceintes, & qui n'en eût éprouvé les funestes effets ; effets dont nous n'avons aucune connoissance, & dont l'Être suprême nous a préservés en construisant l'Univers, & en particulier les Comètes, bien plus sagement que ces Philosophes ne l'ont

imaginé. Quelle ressemblance y a-t-il donc entre ces Planètes , prétendues toujours ou presque toujours nuisibles aux autres Planètes par des embrasemens ou par des inondations , toujours ou presque toujours inondées ou embrasées elles-mêmes , qui même à la fin tomberoient dans le Soleil , comme le prétend Newton ; quelle ressemblance , dis-je , entre ces Planètes si extraordinaires & les Planètes véritables & reconnues pour telles , où tout est si bien arrangé qu'elles ne peuvent nuire aux autres Planètes , qui ne peuvent périr que par une volonté spéciale de l'Être suprême , qui sont des corps propres à la culture des terres & à l'habitation des animaux , qui ne peuvent se rencontrer les unes les autres , ni s'entre-choquer ! Concluons que les autres Planètes , d'une espèce si singulière , ne sauroient être l'ouvrage de l'Auteur de la Nature , n'étant propres qu'à détruire , ou du moins à déranger la machine de l'Univers.

Un des plus grands Physiciens de l'Académie & de notre siècle *, frappé de ces inconvéniens , a imaginé une explication très-ingénieuse & plus vrai-semblable de la lumière qui entoure le noyau des Comètes , & de la traînée qui l'accompagne. Il attribue au Soleil une atmosphère lumineuse qu'il

* M. de Mairan.

étend fort loin, & jusqu'à la Terre même; & il pense que cette atmosphère étant attirée par le noyau, comme la limaille de fer par l'aimant, est cette lumière nébuleuse que nous voyons tout autour de la Comète, & qu'une partie de cette lumière étant poussée par les rayons du Soleil, comme une chevelure par un vent violent, est la traînée qui l'accompagne. Mais cette explication, qui mérite à bien des égards la préférence sur les précédentes, & qui fait voir que son auteur ne pouvoit refuser aux Comètes une lumière non réfléchie, comme devoit être celle des Planètes; cette explication, dis-je, est sujette encore à des inconvéniens qui nous empêchent de l'adopter, malgré la prévention où nous sommes en faveur des productions de son illustre auteur. 1.^o Elle part de deux suppositions, savoir, que le Soleil a une atmosphère lumineuse qui s'étend jusqu'à la distance où cette lumière se fait voir autour des Comètes, & que le noyau attire cette lumière, comme l'aimant attire la limaille de fer: 2.^o il semble que cette traînée, chassée par les rayons du Soleil, comme la flamme d'un flambeau par le vent, devoit, comme celle-ci, se terminer en pointe, & cependant la traînée des Comètes va au contraire en s'élargissant: 3.^o comment ces Planètes prétendues prendront-elles cette lumière,

tandis que Mercure , Vénus , & la Terre qui y sont continuellement plongées , & beaucoup plus avant même que plusieurs Comètes , n'en sont pas chargées ! J'avoue que malgré la réponse ingénieuse qu'on donne à cette objection , il me paroît toujours que l'attraction de la lumière , semblable à l'attraction de la limaille par l'aimant , devoit avoir lieu pour les Planètes inférieures comme pour les Comètes : 4.^o plusieurs de ces Astres conservent cette lumière après même qu'ils ont perdu le noyau qui pourroit la fixer autour de lui. Toutes ces raisons n'empêchent d'adopter cette explication , toute ingénieuse qu'elle est.

9.^o Le nombre de ces Planètes malfaisantes , selon la première explication , ou non malfaisantes , selon la seconde , sera prodigieux ; car toutes les fois que nos Astronomes ont été un peu attentifs au Ciel , à l'occasion des Comètes qu'ils voyoient ou qu'ils attendoient , ils n'ont jamais trouvé la partie qui leur est visible sans quelques Comètes. Il en parut quatre à la fois en 1559 ; on en vit huit ou neuf en 1618 ; il en a paru vingt-six depuis 1504 jusqu'en 1543 , quinze ou seize depuis 1556 jusqu'en 1587. Nous en avons vû six depuis 1757 jusqu'en 1762 , & on en vit au moins trois dans le temps de celle de 1682 , savoir , une en 1681 ,

une autre en 1682, & une autre en 1683 ; de sorte que ce n'est pas sans raison que les Astronomes assurent que le Ciel n'est guère sans quelque Comète à la portée de leurs télescopes. Quel doit donc être le nombre de ces Planètes, puisqu'on en voit si fréquemment, quoique dans leur longue révolution, qui est pour certaines de cinq cents soixante-quinze ans, elles ne soient à la portée de nos télescopes que durant cinq ou six mois ! & quel ravage ne feront-elles pas dans le monde, si elles peuvent causer des incendies ou des déluges, suivant la première explication, leur queue portant ces ravages à la distance de dix mille diamètres terrestres ! ou si l'on admet la seconde explication, le monde sera-t-il assez grand pour contenir tant de Planètes, sans qu'elles s'entre-choquent de temps en temps, & sans qu'elles dérangent la machine du grand Artiste ! Au contraire, en suivant l'analogie des distances des autres Planètes, qui vont de compagnie & en groupe, pour ainsi dire (puisque l'anneau de Saturne équivalait à quatre-vingt-un globes terrestres mis bout à bout), & en admettant l'hypothèse de M. Cassini, qui donne au tourbillon ou au système solaire un rayon d'un million neuf cents vingt mille diamètres terrestres, on trouvera qu'il n'y a guère, après Saturne,

que la place de trois ou quatre groupes de Planètes ; car Mars, Jupiter & Saturne étant distans du Soleil de dix mille, de quarante-cinq mille, de quatre-vingt-quinze mille diamètres terrestres, trois ou quatre groupes de Planètes, dont les distances seront proportionnelles à celles-ci, rempliront tout le reste du tourbillon. On peut même dire que les révolutions des Comètes, dont les périodes nous sont connues, répondent aux révolutions des Planètes avérées pour Planètes ; car les révolutions de ces dernières étant de deux, de douze, de trente ans environ pour Mars, Jupiter & Saturne, elles seront proportionnelles à soixante-quinze, cent vingt-neuf, cinq cents soixante-quinze ans, qui seront les révolutions de ces groupes de Planètes, comme on le verra dans le troisième Paragraphe.

10.^o Les défenseurs de ces Planètes, qui sont en même temps les défenseurs de l'attraction, ne font pas ici attention à une chose qui est très-intéressante pour la solidité de leur système : c'est que le Soleil peut, dans leur opinion, sortir de sa place par l'attraction de tant de Planètes ; car il n'est pas possible que toutes ces masses & toutes ces forces attractives ne se trouvent quelque jour, ou toutes ensemble, ou en très-grand nombre, d'un même côté, & que l'emportant

sur l'attraction du globe solaire, elles ne le tirent de son centre; & combien d'inconvéniens ne s'ensuivroit-il pas de-là ! On aura recours tant qu'on voudra aux suppositions ; on pourra nous dire, & on ne manquera pas de le dire, que les Comètes sont d'une matière si rare, que toutes ensemble ne font qu'une petite masse; mais les esprits solides ne se payeront pas de ces suppositions, ils voudront juger de l'inconnu par le connu, & de la densité de ces Planètes par celle de la nôtre ; ils auront encore de la peine à comprendre comment des Planètes d'une matière si rare pourront brûler si long-temps sans se consumer, dans les incendies qu'on est obligé d'y supposer.

11.^o Les Comètes diffèrent en tout des Planètes avérées. Outre que la lumière des Planètes est aussi vive & aussi peu transparente à la circonférence qu'au centre, & que celle des Comètes est d'autant plus dense & d'autant moins transparente qu'elle approche plus du centre, comme seroit celle d'un globe de flamme dont l'épaisseur augmentant de plus en plus de la circonférence au centre, donneroit le même phénomène ; outre cette différence, dis-je, il y en a encore une infinité d'autres. Plus les Planètes sont éloignées du Soleil, plus, généralement parlant, elles ont de grandeur ; au contraire les noyaux

des Comètes, beaucoup plus éloignées que Saturne, ont à peine la grandeur du globe terrestre. Les Planètes sont toutes directes; les Comètes sont, les unes directes, les autres rétrogrades. La vitesse des premières au périhélie, & leur lenteur à l'aphélie, ne sont pas comparables à celles des dernières. Les Planètes ne sortent pas du Zodiaque; les Comètes paroissent dans toutes les régions du Ciel. Les orbites des Planètes sont peu excentriques; celles des Comètes sont extrêmement excentriques. Les orbites des Planètes ne s'entrelacent pas les unes dans les autres, pour qu'elles ne s'entrechoquent pas; celles des Comètes s'entrelacent du moins dans celles des Planètes, & peuvent les choquer & en être choquées. La lumière & la chaleur même sont ramassées par réflexion sur les Planètes à mesure qu'elles sont plus éloignées du Soleil: l'anneau de Saturne, qui équivaut à quatre-vingt-un globes terrestres mis bout à bout, & ses cinq satellites, font un effet approchant d'un miroir de réflexion. On ne voit aucune attention pareille de l'Auteur de la Nature pour les Comètes; elles ne vont pas, comme les Planètes, de compagnie, pour se renvoyer de l'une à l'autre la lumière & la chaleur. Les Planètes sont toujours dans une chaleur & une lumière tempérées; les Comètes vont

d'une extrémité à l'autre : celle de 1680, par exemple ; après avoir été à son périhélie dans une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge, est ensuite dans un froid affreux & dans des ténèbres épaisses à son aphélie. On dira peut-être que toutes ces raisons ne sont pas des démonstrations, & cette réponse seroit recevable, si on y opposoit soi-même des démonstrations contraires, mais on a vu plus haut combien les preuves sur lesquelles on appuie les Cométo-planètes sont foibles & peu satisfaisantes.

12.^o Une Planète qui, comme la Comète de 1680, approcheroit du Soleil jusqu'à un sixième du diamètre solaire, & qui éprouveroit là une chaleur qui seroit, selon le calcul de Newton, deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge, souffriroit bien des changemens, dont plusieurs seroient aperçus de la Terre. Premièrement, la violence d'une chaleur plus grande deux mille fois que celle d'un fer rouge augmenteroit considérablement son volume ; jugeons-en par notre globe terrestre, s'il étoit dans un feu si ardent : quelle seroit la dilatation de ses parties aqueuses, sulfureuses, nitreuses & terrestres ! Comment donc ne se seroit-on pas aperçu d'une dilatation pareille de cette Comète, si elle avoit été une Planète, c'est-à-dire, un corps de la nature de notre globe ?

En second lieu, notre Planète, si elle étoit à la place de cette Comète, prendroit un éclat & un brillant qui la feroient distinguer auprès du Soleil même, ce qui n'est point arrivé à la Comète de 1680.

Je fais bien qu'il arrive aux Comètes, en approchant du périhélie, quelques petits changemens, dont nous rendrons raison dans le second & le troisième Paragraphe, & que l'éclat de leur lumière & la grandeur de leur traînée augmentent sensiblement; mais ces changemens ne répondent pas à l'excès de chaleur qu'auroit essuyé, par exemple, la Comète de 1680 à la distance d'une sixième partie du diamètre du Soleil; la lumière qui, dans un feu si violent, lui seroit devenue propre, de réfléchie qu'elle étoit auparavant, eût été presque aussi vive que celle du Soleil même, & l'auroit fait distinguer auprès de cet Astre, au lieu qu'elle y disparut; son volume auroit augmenté prodigieusement, toutes choses qui ne sont point arrivées.

13.^o Si les Comètes étoient des Planètes, elles devroient être visibles autant de temps après qu'avant leur périhélie, & cela étant, elles devroient être vûes, sur-tout avec le télescope, plus long-temps après qu'avant leur passage par ce point : car ceux qui sont exercés à faire usage de cet instrument, savent que ce seroit une chose unique, ou du moins très-

très-extraordinaire, si l'on apercevoit ces Astres aussi-tôt qu'ils sont visibles; au lieu que lorsqu'on les a découverts, on les si aisément, tant qu'ils sont visibles avec cet instrument, parce qu'on fait la route qu'ils doivent tenir. Ainsi la plupart des Comètes devroient avoir été vûes plus long-temps après qu'avant leur périhélie; mais il s'en faut de beaucoup que cela ne soit ainsi: celle de 1680, qui étoit si visible, ne fut vûe que pendant un mois depuis son périhélie, & l'avoit été pendant trois mois auparavant: celle de 1757 ne le fut point du tout après; un très-grand nombre d'autres ont été vûes moins long-temps après qu'avant ce même point; ainsi elles sont plus long-temps visibles avant qu'après leur périhélie, elles ne sont par conséquent pas des Planètes.

A ces phénomènes, plusieurs en ajoutent quelques autres que les défenseurs des Cométo-planètes ne veulent pas admettre, comme n'étant que des apparences & non des réalités. Nous allons exposer les raisons des uns & des autres, afin que le Public éclairé puisse juger du plus ou du moins de leur solidité.

Le premier de ces phénomènes est que la Comète de 1759 a eu si peu de grandeur & de lumière, que si elle n'avoit été annoncée par M. Halley, elle auroit appa-

reimment échappé même aux Astronomes : au contraire celle de 1682 fut extrêmement grande & extrêmement lumineuse ; ces deux Comètes n'étoient donc pas une même Planète. Les défenseurs des Cométo-planètes veulent que cette grande différence n'ait été qu'apparente , & l'effet seulement de la différente position de la Terre dans les temps de ces deux apparitions. Leurs adversaires soutiennent que cette différente position pouvoit bien causer quelque différence dans la lumière & la grandeur de cette Comète , mais qu'elle n'étoit pas capable d'y apporter une si grande différence , & ils veulent qu'une partie en soit réelle & non apparente : ils rappellent ici les phénomènes que nous avons rapportés, où dans une même apparition le noyau d'une même Comète , indépendamment de sa distance , augmente ou diminue , se divise & disparoit même : ils concluent de-là , par analogie , que dans ces deux apparitions de 1682 & de 1739 , les Comètes n'ont pas eu réellement la même grandeur ni la même quantité de lumière , & qu'elles n'étoient par conséquent pas une même Planète.

Le second de ces phénomènes est qu'on voit les Comètes, vers la fin de leur apparition, se détourner de la ligne qu'elles décrivroient, & leurs orbites se courber considérablement , beaucoup au dessous de l'endroit où devoit

être leur apside supérieure, si elles étoient elliptiques. Les Newtoniens attribuent cette courbure au seul mouvement de la Terre, & au seul ralentissement de la Comète dans cet endroit-là : mais leurs adversaires leur objectent que ce même mouvement de la Terre, & la même lenteur ou la même quantité de vitesse existent, lorsque la Comète en descendant est au point de son orbite qui répond à cet endroit-là, & qui est à la même distance du périhélie ; que cependant la Comète ne courbe point son orbite comme elle fait en remontant, qu'ainsi la courbure qu'elle fait en remontant, avant que de disparaître, n'est pas seulement apparente, ni l'effet du seul mouvement de la Terre & de son ralentissement propre, mais qu'elle est de plus réelle pour une partie, & par conséquent que l'orbite de la Comète n'est pas elliptique. Mais, quoi qu'il en soit de ces phénomènes, qu'ils soient réels ou non, nous croyons avoir suffisamment prouvé que les Comètes ne sont pas des Planètes, indépendamment de la preuve qu'on en pourroit tirer.

14.^o La ligne que les Comètes décrivent pendant qu'elles sont visibles est une portion de parabole, qui par conséquent n'étant pas rentrante, ne peut ramener ces Astres dans une seconde révolution. Hevelius le premier a prouvé cela ; Dorselius l'a démontré

ensuite; tous les Astronomes, avant le système des Cométo-planètes, l'ont regardé comme incontestable; & depuis ce système même tous les Astronomes calculent encore ces Astres dans la parabole, & conviennent que cette ligne répond parfaitement aux observations.

Mais comme cette même ligne ne pouvant ramener les Comètes dans une seconde révolution, il s'ensuit de-là que ces Astres ne sont pas des Planètes: qu'ont fait les partisans de ce système! ils ne pouvoient pas nier que cette courbe ne répondît bien aux observations, ils l'ont accordé, mais ils se sont tournés d'un autre côté: ils ont dit que ces portions de courbe étant très-petites, on pouvoit les prendre sans erreur sensible contre les observations pour des portions de parabole ou d'ellipse; mais que dans la réalité elles étoient en effet des portions d'ellipse, non pas à la vérité d'ellipse peu alongée, comme celles des autres Planètes reconnues pour telles, mais d'ellipse extraordinaire & extrêmement alongée; c'est ainsi qu'ils ont éludé la preuve qui résultoit contre leur système de la ligne que décrivent les Comètes.

Mais, en premier lieu, trois points suffisant pour distinguer une portion de parabole d'une portion d'ellipse: est-il bien certain

qu'une portion d'une longueur telle que celle que décrivent plusieurs Comètes pendant six mois seulement à la vérité, mais avec une vitesse extrême, & dont le reste est décrit pendant plusieurs années à la vérité, mais avec une lenteur extrême; est-il bien certain, dis-je, que cette portion soit si petite qu'elle ne soit pas sensiblement distincte de la parabole ou bien de l'ellipse?

En second lieu, supposé que cela soit, les Hévelius, les Dorselius, & tant d'autres Astronomes desintéressés, neutres & antérieurs au système du vuide & des Cométo-planètes qui en sont la suite, ont donc eu grand tort de déterminer ces portions de courbe à des portions de parabole plutôt qu'à des portions d'ellipse, puisque ces portions n'étoient pas sensiblement distinctes de l'une & de l'autre.

En troisième lieu, supposé encore que cela soit, les défenseurs du vuide & des Cométo-planètes n'ont pas plus de raison pour déterminer ces portions de courbe à l'ellipse que les autres à la parabole; diront-ils qu'ils ont une raison que les autres n'ont pas, savoir, que ces Astres sont des Planètes, & que celles-ci décrivant des ellipses, il faut que les autres en décrivent aussi! s'ils disent cela, ils feront une pétition de principe, & de faux principe, supposant ce qui

est en question & ce qui n'est pas, comme on l'a prouvé. Les défenseurs du plein & de l'impulsion pourroient dire de leur côté, que les Comètes ne sont pas des Planètes, & conséquemment qu'elles ne décrivent pas des ellipses, mais ils ne veulent pas faire des pétitions de principe, comme leurs adversaires.

A ces observations faites à travers la lunette par un Astronome tel qu'Hevelius, entouré d'adjoints habiles & de surveillans, quelqu'un pourra opposer un jour les recherches immenses de quelque grand Astronome qui, ayant fouillé dans les premières Bibliothèques du monde, en aura déterré une infinité de Comètes, qui en courant les terres, les mers & les isles désertes en aura ramassé quelqu'une dans son chemin, qui en aura reçu même plusieurs du fond de la Chine, & qui après tout ce travail sera très-zélé défenseur des Cométo-planètes & de leurs ellipses; on ne pourra assez, à la vérité, louer ce grand zèle & ce grand travail; mais entre un Astronome qui conduit les Comètes avec le compas sur le papier, & Hevelius qui suivoit les siennes, l'œil fixé à la lunette, entouré d'adjoints & de surveillans, il y a le même rapport qu'entre un Militaire qui a fait la guerre dans les sièges & dans les combats, & un Militaire qui ne l'a faite que sur des plans & dans les Livres de Tactique; & de

même qu'on ne prend pas les villes avec le doigt , comme le disoit plaisamment un grand Ministre à quelqu'un qui lui montrait avec le doigt sur un plan le côté par lequel il vouloit qu'on attaquât une place , de même aussi l'on ne prend pas les Comètes avec le doigt sur une Carte du Ciel : entre Hevelius, mort depuis long-temps, hors d'état de se défendre & désintéressé pour tout système, lorsqu'il voyoit rouler ses Comètes dans le Ciel, & un Astronome vivant, & très-vif peut-être à défendre un système une fois épousé, qui regarde le vuide comme son domaine qu'on ne peut lui disputer sans lui faire tort, & qui voit peut-être de la vision intuitive l'attraction & les Cométo-planètes; il y a le même rapport qu'entre un Juge neutre, impartial, désintéressé, & un Plaideur passionné pour sa cause & pour son intérêt.

D'ailleurs, pour savoir si les Comètes sont des Planètes ou non, & conséquemment si elles décrivent des ellipses ou des paraboles, il faut être Physicien & non Astronome; & si un Astronome n'est pas Physicien, & que les portions de courbe que les Comètes décrivent pendant qu'elles sont visibles puissent être prises pour des portions d'ellipse ou de parabole sans erreur sensible contre l'observation; les raisons qu'on vient de donner contre les Cométo-planètes, &

conséquemment contre l'ellipticité de leurs orbites, étant mises dans un plat de balance, & l'autorité de cet Astronome dans l'aure, celle-ci sera bien-tôt enlevée par les raisons du Physicien.

C O R O L L A I R E.

Les Comètes ne sont pas des corps opaques ni des corps toujours existans ; elles décrivent des paraboles & non des ellipses , & ne sont pas des Planètes : elles sont des corps lumineux par eux-mêmes , qui ne sont pas toujours existans , qui ont pourtant leurs apparitions périodiques , & qui décrivent des portions de parabole semblables dans leurs différentes révolutions. Quels sont donc ces corps ! c'est ce que nous allons chercher dans les deux Paragraphes suivans.



SECOND PARAGRAPHE,

Qu'il y a entre la Terre & la Lune un fluide qui est pressé entre ces Planètes, comme il paroît par le flux & reflux de la Mer;

Et qu'il se forme des tourbillons dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement par ces Planètes & par leurs voisines, comme il s'en forme dans nos rivières aux endroits où elles sont pressées extraordinairement; enfin que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes sublunaires, & sont par conséquent ces Comètes mêmes.

J'Appelle *Comètes sublunaires*, avec la plupart des Physiciens, ces globes lumineux qui paroissent pendant peu de temps avec une traînée de lumière, allant indifféremment dans toutes les régions du Ciel, d'un cours très-rapide, soit direct, soit rétrograde, & qui ne diffèrent des Comètes surlunaires, que par la différence de leur distance.

PREMIÈRE PROPOSITION.

1.^o On a reconnu distinctement à la vûe simple, qu'une Comète sublunaire, savoir, celle de Breslaw 1750, étoit un corps lumineux par lui-même, & que c'étoit un tourbillon, d'où il suit que les autres Comètes sublunaires sont aussi des tourbillons.

O v

2.^o Le raisonnement nous apprend comment ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes sublunaires.

Première partie de la première Proposition.

Les Comètes sublunaires qui sont parvenues à ma connoissance, sont au nombre de cinq, savoir, une qu'on vit à Paris en 1348, sous le règne de Philippe de Valois (a); une autre qui parut à Breslaw en 1750, le 9 Février (b); une troisième qu'on vit en 1755, le 28 Novembre à 8^h 51' du soir à Wescio dans le Smaland, en Suède (c); une autre qui se montra à Breslaw en 1756, le 1.^{er} Août (d); & enfin une autre qui parut à Avignon encore en 1756, le 3 Mars (e). Je ne compte point celle que Creuserus observa en 1527, & qui dura cinq quarts d'heure, parce qu'on en rapporte des choses trop merveilleuses. On conviendra sans doute que ces cinq Comètes étoient sublunaires, n'ayant été vûes que de quelques villes seule-

(a) Histoire de France, par Mezeray, règne de Philippe de Valois.

(b) Histoire de l'Académie, année 1751, Observ. de Phys. N.^o 4.

(c) Gazette de France, 10 Janvier 1756, article de Stockholm.

(d) Ibidem. 4 Septembre 1756, article de Breslaw.

(e) Ibidem. 27 Mars 1756.

ment, & pendant fort peu de temps; favoir, la seconde & la quatrième, de Breslaw seulement, & durant quelques minutes; la première de Paris seulement, & pendant quelques heures; la troisième de Wescio; la cinquième d'Avignon & de Carnes, & durant fort peu de temps.

Elles étoient des globes lumineux par eux-mêmes, puisque les Observateurs les appellent *des globes de feu*, & que d'ailleurs étant fort proches de la Terre, si elles n'avoient eu qu'une lumière empruntée du Soleil, comme les momagnes que nous apercevons de loin, les rayons n'auroient pû être assez condensés à une si petite distance pour donner l'image d'un corps lumineux, comme font les Planètes à leur grande distance.

Il est dit expressément, de trois de ces Comètes, qu'elles avoient une traînée de lumière; favoir, de celle d'Avignon, de celle de Breslaw 1756, & de celle de Wescio. Cela n'est pas dit expressément de celle de Paris, mais le nom de *Comète* qu'on lui donne le fait assez entendre. La même chose n'est pas dite expressément non plus de celle de Breslaw 1750, à laquelle même son Observateur ne donne pas le nom de *Comète*; mais sa conformité avec ces premières dans tout le reste, fait bien voir qu'elle étoit de même nature que les autres: d'ailleurs,

celle d'Avignon qui n'eut sa traînée que lorsqu'elle eut avancé vers le couchant où étoit le Soleil , prouve que les rayons de cet Astre sont nécessaires pour cette traînée : & la Comète de Breslaw ne pouvoit être dans ces rayons , étant à une très-petite hauteur à onze heures du soir le 9 Février.

Toutes ces Comètes sublunaires se sont divisées en plusieurs parties en disparoissant , & n'étoient par conséquent pas des corps solides & permanens.

Toutes ces conformités ne permettent pas de douter que ces Comètes ne fussent de même nature : or celle qui a été le mieux observée , savoir , celle de Breslaw 1750 , a été reconnue distinctement à la vûe simple être un tourbillon ; c'étoit un globe de feu qui se divisa en plusieurs parties , sa matière étoit par conséquent fluide ; elle tournoit d'ailleurs autour de son centre , au rapport de M. Stieff , de l'Académie des Curieux de la Nature , qui en envoya les observations à M. de Reaumur ; c'étoit donc un tourbillon , puisqu'un tourbillon n'est autre chose qu'un corps fluide qui tourne autour de son centre. Ainsi , puisque les autres Comètes sublunaires , dont nous avons connoissance , sont de même nature que celle-ci , nous devons conclurre que toutes les Comètes sublunaires généralement sont aussi des tourbillons.

Nous pouvons joindre à ces cinq Comètes sublunaires deux autres corps lumineux qui paroissent avoir été de même nature que ces premiers, & qui peuvent nous donner des lumières pour la connoissance des Comètes; l'un est une flamme ou un globe lumineux qui parcourut toute l'Italie, & qui fut appelé la *flamma volante*; l'autre est une colonne lumineuse qui parut aux environs de Reims, & dont le P. Lamy, Bénédictin, nous a laissé l'observation. Comme cette dernière étoit arrêtée par la surface de la Terre sur laquelle elle étoit portée dans sa course, elle ne pouvoit avoir la figure sphérique comme les autres; mais sa base, par laquelle elle faisoit effort contre la Terre, s'étendoit & s'élargissoit en forme de pyramide, & sa partie supérieure alloit en montant en manière de colonne. Le rapport de ceux qui se trouvèrent sous cette colonne, & les effets qu'elle laissa après elle, témoignèrent qu'elle étoit un tourbillon d'un fluide autre que l'air, d'autant qu'elle alloit contre la direction du vent.

La Comète de 1472 a été plus proche de la Terre que la Lune, & celle de 1640 en a été aussi proche, ayant un degré de parallaxe; mais on ne peut pas mettre ces Comètes au rang des sublunaires, celle-ci étant douteuse, & l'autre n'ayant fait que passer dans le tourbillon terrestre.

Seconde partie de la première Proposition.

Le raisonnement nous apprend comment ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes sublunaires ; car ces propriétés sont, 1.^e que ces Comètes sont des globes lumineux : or ces tourbillons doivent être lumineux. Nous savons par l'expérience, que tous les corps frottés d'une manière convenable à leur nature donnent de la lumière, & une quantité de lumière proportionnée à la force du frottement. Le verre frotté légèrement avec les mains, avec un coussinet, &c. donne une lumière légère, & qui est peu brûlante, à moins qu'elle ne soit amassée autour d'un conducteur, ou que l'on n'use de quelque autre industrie que ce n'est pas ici le lieu de spécifier. Le caillou frotté fortement avec un corps très-solide, tel que l'acier ou un autre caillou, donne une lumière très-vive & très-brûlante. Le bois même, & toute matière combustible, ne donnent de la lumière que par un frottement, savoir, par celui du vent qu'excite un soufflet, ou de l'air qui accourt continuellement sur ces corps, quand ils sont une fois allumés, & par le frottement des parties plus pesantes de la cendre contre les parties plus légères de la fumée, dont les unes en montant, les autres en descendant,

toutes mêlées ensemble se frottent & se choquent par les côtés une infinité de fois avant que d'être séparées, & enfin par le frottement mutuel des parties différemment pesantes de la cendre seule & de la fumée seule, dont les premières descendant avec une différente vitesse, les autres montant avec une différente vitesse, toutes mêlées ensemble se choquent & se frottent une infinité de fois par les côtés, avant que d'être tombées à terre ou élevées dans l'air.

Tous les corps frottés d'une manière convenable à leur nature, donnent donc de la lumière : or il existe un frottement violent dans ces tourbillons ou Comètes sublunaires ; car partageons un de ces tourbillons en plusieurs couches sphériques, concaves & concentriques, elles auront d'autant plus de vitesse autour du centre du tourbillon, qu'elles en seront plus proches, & les inférieures en tournant plus vite que les supérieures contigues, les froteront nécessairement & donneront par conséquent de la lumière, puisque la lumière naît du frottement.

Plusieurs globes électriques qui seroient emboîtés l'un dans l'autre, qui tourneroient d'autant plus vite qu'ils seroient plus près du centre, & qui seroient, si l'on veut, couverts de peau sur leur surface convexe, se froteront l'un l'autre, & seroient tous lumineux : or ces couches de tourbillons

sont comme ces globes électriques, ils doivent donc aussi être lumineux.

Je dis que ces couches inférieures auront plus de vitesse autour du centre du tourbillon que les supérieures ; car que le tourbillon *H, C, D, I*, *fig. 10*, ou que les secteurs *HIF* & *CDE* soient pressés ou poussés de la circonférence au centre *F*, la quantité de force de pression sera égale dans chaque couche, comme on l'a prouvé, *chap. IV, art. 1* ; & comme les masses de ces couches sont d'autant plus petites qu'elles sont plus près du centre, & que les vitesses des corps mûs sont en raison inverse de leurs masses, les couches de ce tourbillon auront d'autant plus de vitesse qu'elles seront plus près du centre ; elles se frotteront donc mutuellement, & seront lumineuses comme le seroient des globes électriques en leur place. Nous prouverons ceci plus au long par des expériences sensibles dans le III.^e Paragraphe.

Il nous reste à faire voir comment ces tourbillons cométaires sont sphériques, & cela n'est pas difficile. Cette figure est analogue à celle des tourbillons qui se forment dans nos rivières pressées par les piles d'un pont. Si ceux-ci étoient entièrement plongés dans l'eau, ils auroient cette figure, étant également pressés de tous les côtés perpendiculairement & horizontalement. Il doit en être

de même de ces tourbillons cométaires, ils sont également comprimés de tous les côtés, ils doivent donc prendre aussi la figure sphérique.

2.^o Un second phénomène propre aux Comètes, & qui convient encore à ces tourbillons, est la traînée de lumière qu'elles ont au côté opposé au Soleil. Nous avons prouvé (*Paragr. I, Propos. IV, Phén. 7*) que cette traînée ne sauroit être des exhalaisons : il nous reste à expliquer ce qu'elle est en effet.

1.^o La lumière propre de ces tourbillons étant plus foible que celle du Soleil, elle est offusquée par les rayons solaires par-tout où elle leur est contraire ou disparate, & par conséquent tout autour de la Comète, excepté au côté directement opposé au Soleil, où sa direction est amie de celle de la lumière solaire. 2.^o Nous prouverons dans le *Paragr. III, Propos. I, Phén. 2*, que les Comètes surlunaires sont pénétrables à leur circonférence à la lumière foible des Étoiles, & qu'elles le sont même à leur centre à la lumière plus forte du Soleil; & cette propriété est encore plus aisée à prouver par rapport aux Comètes sublunaires, qui étant, comme nous venons de le dire, des globes lumineux & fluides, & ayant moins d'épaisseur que les Comètes surlunaires, qui sont plus grandes, doivent être aussi péné-

tables à la lumière du Soleil que l'est une flamme de pareille épaisseur. Les rayons solaires traversent donc les tourbillons cométaires, & étant mêlés à ceux de ces tourbillons, ils se compriment mutuellement, ils se repoussent les uns les autres, se chassent de tous les côtés, & se rendent ainsi visibles dans tout l'espace qui est au dessous de la Comète jusqu'à la distance où la force des rayons cométaires, affoiblie par sa communication avec le fluide dans lequel ils sont, devient insensible & ne fait plus d'effet sur nos yeux. 3.^o Cette traînée va en s'élargissant à mesure qu'elle s'éloigne de son principe, parce qu'allant d'un centre à une circonférence, ses rayons vont en divergeant & forment un cône. 4.^o Cette lumière entoure la tête de la Comète, lorsque la position de cet Astre est telle à notre égard, que notre œil projette autour de lui la base de la traînée qui est plus large que la Comète & qui la déborde. 5.^o La traînée se courbe en s'éloignant de la Comète; ce phénomène dépend du mouvement de la Comète dans une direction, savoir, sur son orbite, & de celui de la traînée dans une autre direction, savoir, du centre de la Comète à sa circonférence prolongée.

Pour comprendre ceci, soit *I* (*fig. 11*), une Comète allant de 1 à 3; sa lumière sera

poussée par un double mouvement, savoir, par le mouvement de la Comète sur son orbite de *A* en *I*, & par son mouvement propre & de lumière d'un centre à une circonférence; elle suivra donc la direction de la diagonale *AB*; mais la vitesse du second mouvement, qui est sans comparaison plus grande que celle du premier, sera retardée à chaque instant à mesure que la lumière s'éloignera de la Comète; elle sera, dis-je, retardée par la résistance du fluide dans lequel la lumière passera; ainsi l'extrémité de la traînée ne suivra pas le prolongement de la diagonale *AB* supposée transportée avec la Comète, mais restera un peu en arrière, & décrira par conséquent une courbe. Nous n'expliquerons pas ici les autres propriétés communes aux Comètes sublunaires & aux tourbillons, parce que nous nous réservons à les expliquer en parlant des Comètes sublunaires dans le troisième Paragraphe.

3.^o Les Comètes sublunaires ne sont pas des corps toujours existans, non plus que ces tourbillons. On vit celle de 1348 augmenter considérablement en grosseur le second jour de son apparition, puis se diviser en plusieurs rayons, après quoi elle disparut. La Comète d'Avignon, celle de Suède, les deux de Breslaw, qui ont aussi disparu aux yeux des Observateurs après s'être divisées en plusieurs

parues, l'une même de ces deux dernières en faisant un bruit effroyable, sont des preuves si convaincantes de ce phénomène, qu'il est inutile de nous étendre davantage pour le confirmer. Il est aussi inutile de prouver que des tourbillons pareils ne peuvent pas être des corps toujours existans. Nous expliquerons dans le troisième Paragraphe comment ces tourbillons sont rétrogrades ou directs, & ont toutes les autres propriétés des Comètes.

SECONDE PROPOSITION.

Les Comètes sublunaires ne sont pas des tourbillons d'air ni d'exhalaisons.

Car, 1.^o M. Newton a prouvé par le calcul que la densité de l'air à la hauteur de vingt-un mille six cents toises, où étoit la Comète de Breslaw 1756, & encore plus à la hauteur de la Comète de Paris 1348, qui étoit plus éloignée; que cette densité, dis-je, est si petite qu'elle n'auroit pû donner aucune lumière qui fît impression sur nos yeux, si ces Comètes avoient été des tourbillons de ce fluide. D'ailleurs elles ne pourroient durer un temps aussi considérable que celui de la durée de cette dernière, si elles étoient d'une matière si rare & si peu massive. Ajoûtez à cela que plusieurs de ces Comètes alloient contre la direction du vent, & qu'un tourbillon d'air doit naturellement

suivre la direction de l'air dans lequel il est plongé.

2.^o Les Comètes sublunaires ne peuvent être des tourbillons d'exhalaisons. Nous avons déjà prouvé (*Paragr. I, Propos. 1*) que les exhalaisons ne peuvent ni s'élever ni s'embraser à une distance de la Terre aussi grande que celle de la Comète de Breslaw 1756, & encore moins à la distance de celle de 1348. D'ailleurs les exhalaisons ne pourroient être assez denses pour donner tant de lumière & pendant un si long temps dans un air si rare où leur ressort se débandoit sans aucune résistance, étant dans un fluide si peu résistant, & leur donneroit par-là une dilatation extraordinaire.

3.^o On ne sauroit encore rendre raison pourquoi ces exhalaisons, qui ont un ressort par lequel leurs parties se repoussent les unes les autres, se ramasseroient en un seul point; ou, si l'on dit qu'elles seroient répandues en manière d'atmosphère autour de la Terre, on tombera dans un autre inconvénient, qui est que l'enlrasement devra se communiquer tout autour de la Terre, & ne pas se contenir dans le seul endroit où l'on voit la Comète.

4.^o Enfin pourquoi des amas d'exhalaisons retomberoient-ils sur la Terre quand ils seroient enlrasés, comme font les Comètes,

au lieu de s'élever dans l'air par leur rarefaction & par la diminution de leur pesanteur! Toutes ces raisons, & une infinité d'autres que nous épargnons au Lecteur, nous font croire que ces tourbillons ne sauroient être des amas d'exhalaisons.

TROISIÈME PROPOSITION.

1.^o Il faut admettre avec Descartes, Newton, Boërhaave, &c. un fluide ou éther dans les espaces célestes, mais un éther plus dense que celui qu'admettent les Newtoniens.

2.^o Les Comètes sublunaires sont des tourbillons qui se forment dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières aux endroits où elles sont pressées extraordinairement par les piles des ponts, ou par des bateaux qui descendent avec moins de vitesse que le courant qui les emporte.

Première partie de cette Proposition.

Les prétendus Newtoniens n'ont pu rendre raison de quantité de phénomènes, sans admettre un fluide dans les espaces qui sont entre les Planètes. Le célèbre Boërhaave n'a pu pareillement expliquer la nature du feu sans admettre un fluide répandu dans tout l'Univers; mais lorsque les premiers se proposent d'expliquer d'autres phénomènes où

le fluide les embarrasse , tels que sont les divers mouvemens des Planètes , & sur-tout la direction des Comètes rétrogrades , ils admettent ce fluide , mais ils l'admettent si rare qu'il ne peut ni recevoir ni donner aucun mouvement sensible , & que par conséquent il n'a plus aucune résistance & ne peut plus mettre aucun obstacle à ces mouvemens qu'ils expliquent alors sans difficulté , c'est-à-dire , qu'ils admettent alors un fluide qui n'est point matière , ou plutôt qu'ils admettent un fluide quand ils en ont besoin , & le rejettent lorsqu'il peut leur nuire. On a vu comment ils procèdent pour détruire ce fluide d'une densité sensible : ils amassent ensemble toutes les difficultés qu'on peut proposer contre l'existence de ce fluide , difficultés dont quelques-unes sont les mêmes que celles que les Pyrrhoniens proposent contre le mouvement dans nos fluides terrestres & sensibles ; de ces preuves indirectes ils inferent que l'éther ou fluide qu'ils ont été obligés d'admettre dans les espaces célestes , n'oppose aucune résistance sensible aux Planètes , & qu'il ne peut ni leur donner ni recevoir d'elles aucun mouvement sensible.

On vient de voir comment les défenseurs du plein répondent à ces raisons des partisans du vuide ; ainsi nous pouvons regarder

cette première partie de cette troisième Proposition comme suffisamment prouvée , passons donc à la seconde.

Seconde partie de la troisième Proposition.

Les Comètes sublunaires sont des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste & interplanétaire , &c.

Les Comètes sublunaires sont des tourbillons d'éther qui se forment dans ce fluide , lorsqu'il est pressé extraordinairement entre la Terre , la Lune , le Soleil & les Planètes voisines de la Terre ; car les loix du mouvement sont pour les corps célestes comme pour les terrestres : il suffit que les premiers soient des corps , pour assurer d'eux qu'ils sont sujets aux loix générales à tous les corps qui sont à notre portée & que nous connoissons. Nous jugeons que ceux des corps terrestres que nous ne voyons pas , ne sont pas exempts de ces loix , parce que tous ceux qui sont sous nos yeux les observent inviolablement : il faut donc raisonner aussi des corps qui sont répandus dans cette immense étendue des Cieux , par ceux qui sont sur la Terre & sous notre vûe ; les uns & les autres doivent être sujets aux mêmes loix du mouvement : or il se forme , comme tout le monde sait , des tourbillons dans nos fluides & nos liquides terrestres, lorsque ces
fluides

fluides & ces liquides étant pressés fortement, frottent avec force des corps solides fixes, comme les piles d'un pont, ou des corps mobiles, mais qui descendent avec moins de vitesse que le courant qui les emporte, tels que sont les bateaux ; il doit donc en arriver de même au fluide céleste ; s'il a plus de vitesse que les solides qu'il enveloppe, il doit s'y former des tourbillons comme dans nos fluides & dans nos liquides terrestres : or ce fluide a effectivement plus de vitesse que ces corps solides, qui sont les Planètes.

D'abord cela est évident pour l'éther qui tourne autour de la Terre avec dix-sept fois plus de vitesse que cette Planète à l'Équateur, & beaucoup plus de dix-sept fois dans les autres parties éloignées de ce cercle. Cela est encore aisé à prouver de la Lune & des autres Planètes ; car le fluide qui emporte les Planètes a d'autant plus de vitesse qu'il est plus près du centre de sa révolution, puisque l'éther étant, comme on l'a dit, un fluide dense capable de recevoir du mouvement, & les Planètes ayant d'autant plus de vitesse qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution annuelle, comme tout le monde en convient, si ce fluide n'avoit pas d'autant plus de vitesse qu'il est plus près du centre de sa révolution, il recevrait à chaque instant de nouveaux coups des Planètes qu'il

enveloppe, jusqu'à ce qu'il fût à l'unisson de mouvement avec elles ; il a donc d'autant plus de vitesse qu'il est plus près du centre de sa révolution : or, cela étant, la couche qui rencontre l'hémisphère inférieur d'une Planète a plus de vitesse que cet hémisphère. Car une Planète étant un corps solide, elle ne peut avoir qu'une même vitesse autour du Soleil dans ses deux hémisphères (je fais abstraction ici de l'excès de vitesse que son hémisphère supérieur doit avoir sur l'inférieur, à cause qu'il fait un plus grand tour que celui-ci autour du Soleil, dans le même espace de temps). Au contraire, la couche qui rencontre dans son chemin toute la Planète, a deux vitesses, l'une plus grande dans la partie inférieure, l'autre plus petite dans la supérieure ; il faut donc que la Planète prenne une vitesse moyenne entre ces deux vitesses, plus petite par conséquent que celle de la partie inférieure de la couche ; il faut donc que cette partie inférieure de couche dépasse la Planète. Dès-lors les Planètes & leurs tourbillons propres sont, à l'égard de la couche inférieure, comme les piles d'un pont, ou plutôt comme des bateaux qui descendent dans une rivière avec moins de vitesse que le courant qui les emporte, sont à l'égard de l'eau ; ce que nous avons à prouver.

D'ailleurs les Planètes & leurs tourbillons propres ne suivent pas le droit-fil du courant qui les emporte, mais le coupent obliquement; car celui-ci tourne circulairement autour du Soleil, comme on l'a prouvé plus haut, & les Planètes décrivent des ellipses d'autant plus approchantes d'un diamètre du tourbillon solaire, qu'elles sont plus aplaties: l'éther du tourbillon solaire les dépasse donc à proportion comme il dépasseroit des corps qui parcourroient un de ses diamètres; elles font donc sur le fluide le même effet que feroient sur l'eau d'une rivière des bateaux que cette eau dépasseroit; il doit donc se former des tourbillons dans l'éther qui est entre les Planètes, comme il s'en forme dans les rivières lorsque leur eau frotte fortement un solide.

Mais afin qu'on n'aille pas croire que c'est là une idée ingénieuse appuyée sur le seul raisonnement, il faut joindre ici l'observation & faire voir de cette seconde manière que les Comètes sublunaires sont des tourbillons qui se forment dans l'éther qui enveloppe la Terre, & dans lequel la Lune est emportée lorsque ce fluide est resserré extraordinairement dans son canal. 1.^o On a aperçu plus d'une Comète pendant des éclipses de Soleil & de Lune; on ne manquera pas de répondre que ces premières

existoient avant l'éclipse, & qu'elles étoient offusquées par les rayons solaires; mais on ne peut pas dire la même chose de celles qui ont paru pendant les éclipses de Lune. M. le Chevalier de Louville aperçut à Londres en 1715, pendant une éclipse de Soleil totale & presque centrale, c'est-à-dire, dans un temps où les centres du Soleil, de la Lune & de la Terre étoient presque sur une même ligne, & que le fluide céleste étoit très-resserré; il aperçut, dis-je, des espèces d'éclairs sur la surface de la Lune. Ce Physicien pense que cette lumière étoit de vrais éclairs dans l'atmosphère de cette Planète : mais, comme une ligne lumineuse, qui a aussi peu de largeur que la lumière des éclairs, ne peut pas être aperçue à la distance de quatre-vingt-dix mille lieues, qui est celle de la Lune; comme d'ailleurs les éclairs étant d'ordinaire inférieurs aux nuages, ils n'auroient pû être aperçus de la Terre, s'ils avoient existé, je suis plus en droit de croire que cette lumière étoit produite par le frottement du fluide céleste contre la Lune, qui étoit très-pressé dans cette position, & que ces éclairs étoient des espèces de Comètes qui se formoient dans cet endroit-là. On nous opposera encore que si la pression de l'éther, par la position du Soleil, de la Terre & de la Lune sur la même ligne, étoit la

cause de la formation des Comètes ou tourbillons sublunaires, il devroit paroître des Comètes à toutes les éclipses; mais cette objection est de nulle force, d'autant que la pression n'est pas égale dans toutes les éclipses. On fait par les flux & reflux, qui sont d'autant plus grands que la Lune est plus près de la Terre, & plus près de l'Équateur où la force centrifuge est plus directe; on fait, dis-je, que la pression doit être plus grande dans les éclipses où la Lune est plus près de cette position, & qu'ainsi les tourbillons ne doivent pas se former à toutes les éclipses, mais seulement à celles où la pression du fluide céleste est la plus grande par la position de la Lune, du Soleil & des autres Planètes près de l'Équateur, & parce qu'elles sont le plus près qu'il se peut les unes des autres, & qu'elles vont l'une vers l'autre, l'une descendant à son périhélie dans le temps que son inférieure monte à son aphélie.

2.^o Le 9 Février 1750, le fluide céleste étant resserré sur la Terre par les Planètes voisines, il parut une Comète sublunaire à Breslaw *, & sans doute ailleurs plusieurs autres qu'on n'a pas observées. La Lune, Mars & Vénus étoient alors dans *Aries*, & la Terre dans le signe presque opposé,

* Histoire de l'Académie, année 1751. *Observat. de Physique*, N.^o 4.

savoir le Lion. La déclinaison des trois premières Planètes étoit boréale, la latitude de la Lune & de Vénus aussi boréale, la Lune sortoit de son périégée arrivé le 8 Février, & la Terre de son périhélie arrivé le 31 Décembre; ainsi tout conspiroit à resserrer le fluide céleste sur notre Planète, comme les piles d'un pont resserrent l'eau d'une rivière.

Le 28 Novembre 1755, il parut une autre Comète sublunaire à Wescio dans le Smaland, en Suède (a); or la Terre étoit alors en opposition avec Vénus, la première étant dans les Gémeaux, la seconde dans le Sagittaire; elle étoit près de sa conjonction avec Mars qui étoit dans le Cancer, & près de son opposition avec la Lune qui étoit dans la Balance. Les déclinaisons de ces trois dernières étoient boréales. La Lune étoit près de son périégée où elle devoit être le 1.^{er} Décembre, & la Terre approchoit de son périhélie où elle devoit arriver le 31 Décembre; ainsi le fluide céleste étoit encore resserré sur notre Planète, comme l'eau d'une rivière entre les piles d'un pont.

Le 3 Mars 1756, l'éther étant encore resserré sur la Terre, on vit encore une Comète sublunaire à Avignon (b), la Lune

(a) Gazette de France du 10 Janvier 1756, article de *Stockholm*.

(b) *Ibidem*, 3. Mars.

étoit alors en conjonction avec Vénus, la latitude de ces deux Planètes étoit australe : leur déclinaison, aussi-bien que celle des deux autres, étoit boréale : le périégée de Mars & le périhélie de la Terre se suivant de très-près cette année, la première s'approchoit de la seconde, dans le temps que la seconde s'approchoit du Soleil, & toutes deux ensemble resserroient le fluide céleste.

Le 1.^{er} Août 1756, il parut encore une Comète sublunaire à Breslaw *, Mars & Vénus étoient alors dans la Vierge ; la Lune, dans le signe voisin, savoir dans la Balance, & la Terre presque en opposition avec ces trois Planètes dans le Verseau : la déclinaison de Mars & de Vénus étoit boréale, & la latitude de Mars & de la Lune australe. La Terre alloit à son périhélie, & Mars & la Lune descendoient à leur périégée. L'éther étoit donc extraordinairement resserré sur la Terre.

On a lieu de soupçonner encore que Jupiter, qui fait des effets si sensibles sur ses deux voisins, & que Saturne même, par la grandeur de son tourbillon, peuvent contribuer pour leur part à ce phénomène, comme ils font peut-être aux différences des marées.

Car, le 9 Février 1750, Jupiter étoit
* Gazette de France du 1.^{er} Août 1756.

près de son périhélie , il n'étoit pas loin de son opposition avec la Terre , étant près du Verseau , & la Terre dans le Lion , il devoit donc comprimer le tourbillon terrestre.

Le 28 Novembre 1755 , Jupiter dans la Balance , & Saturne dans le Capricorne , devoient aussi comprimer le tourbillon de la Terre , qui étoit dans les Gémeaux au sommet de l'angle que ces deux Planètes faisoient avec elle.

Le 3 Mars 1756 , Jupiter dans la Balance devoit encore presser le tourbillon terrestre , qui étoit à peu près en conjonction avec lui au bout de la Vierge.

Le 1.^{er} Août 1756 , le tourbillon terrestre dans le Verseau étoit pressé par Saturne , qui étoit en conjonction avec lui dans le même signe.

Je ne parle point de la position des Planètes au temps de la Comète sublunaire qui parut à Paris en 1348 , parce que nos Ephémérides ne montant pas à beaucoup près si haut , & les quatre précédentes étant suffisantes , ce seroit entreprendre inutilement un très-grand travail que de vouloir les calculer tout exprès.

Nous avons prouvé dans l'article premier du chapitre quatrième , que toutes les Planètes , la Terre & la Lune , comme les autres , sont plongées dans un fluide coulant

qui les emporte dans son courant ; nous venons de faire voir dans ce Paragraphe, que lorsque ce fluide est pressé extraordinairement, en passant dans un canal rétréci par plusieurs Planètes placées sur une même ligne avec le Soleil, il doit s'y former nécessairement des tourbillons, comme il s'en forme dans nos fluides terrestres, lorsque leur lit est rétréci par les piles d'un pont, ou par plusieurs bateaux qui descendent avec moins de rapidité que l'eau : nous venons de prouver encore, que lorsque les Comètes sublunaires de Breslaw, d'Avignon, &c. ont paru, le fluide céleste dans lequel la Terre est emportée, avoit son lit rétréci par les Planètes voisines de notre Planète, & conséquemment qu'il devoit s'y former des tourbillons ; nous avons fait voir de plus que ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes sublunaires ; il ne nous reste donc plus qu'à prouver que les Comètes surlunaires ont les mêmes caractères que les sublunaires, & qu'elles sont par conséquent des tourbillons d'éther comme celles-ci, c'est ce que nous allons faire dans le Paragraphe suivant.



TROISIÈME PARAGRAPHE,

Que les Comètes surlunaires ont les mêmes caractères que les sublunaires, qu'elles sont par conséquent de la même nature que celles - ci ;

Qu'elles sont, comme elles, des tourbillons qui se forment dans le fluide interplanétaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières pressées extraordinairement par les piles des ponts, & que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes,

PREMIÈRE PROPOSITION.

LES Comètes surlunaires supérieures & éloignées de la Terre ont les mêmes caractères essentiels que les Comètes sublunaires inférieures & voisines de la Terre, & ne diffèrent pas davantage d'elles que les Planètes supérieures, & sur-tout que les Planètes du premier ordre ne diffèrent des Planètes inférieures & du second ordre.

Ceux dans l'esprit desquels les Comètes inférieures & sublunaires combattent l'idée qu'ils se sont forgée des Comètes supérieures, qu'ils veulent absolument être des Planètes, tranchent la difficulté, en faisant deux classes de Comètes, dont les unes, savoir les inférieures, sont, selon eux, des exhalaisons ;

les autres, savoir les supérieures, sont des Planètes, c'est-à-dire, dont les unes sont d'une nature toute différente des autres, en sorte que sous le même nom & sous le même genre prochain, ils comprennent deux choses aussi éloignées l'une de l'autre que le Ciel l'est de la Terre. On voit par-là que ces Physiciens, ne pouvant se refuser aux marques de conformité que les Comètes inférieures ont avec les supérieures, n'ont pû les exclure du nombre des Comètes; & que ne pouvant concilier les phénomènes que leur proximité a permis d'observer, avec leur opinion sur les Comètes supérieures, ils ont eu recours à une division ridicule, dans leur manière de penser, plutôt que de reculer. Mais un Physicien doit aimer la vérité plus que son propre sentiment; il doit être un plaideur équitable & de bonne foi, & ne pas récufer des pièces par la seule raison qu'elles sont contre lui. Pour nous, prenons la route contraire, cherchons uniquement la vérité, n'épousons aucun système, consultons seulement les phénomènes; & comme les Comètes sublunaires, par leur proximité, sont plus à portée d'être connues que les éloignées, jugeons de l'inconnu par le connu, & servons-nous des lumières que les premières nous donnent, pour parvenir à la connoissance de ces dernières. Voici donc la méthode que nous allons

suivre : nous allons confronter ensemble les Comètes inférieures avec les supérieures, & si nous trouvons les mêmes caractères essentiels dans les unes & dans les autres, nous conclurons qu'elles sont toutes de même nature ; ensuite connoissant la nature des inférieures par les phénomènes que leur proximité a permis d'observer, nous connoîtrons en même temps la nature des supérieures.

Les Comètes surlunaires & éloignées de notre Planète ont, disons-nous, les mêmes caractères essentiels que les Comètes voisines de la Terre ; car, 1.^o elles sont des globes lumineux comme celles-ci, & nous allons prouver que cette lumière est propre aux unes & aux autres ; 2.^o la plupart des supérieures ont une traînée de lumière, comme la plupart des inférieures, & cette lumière est de même nature dans les premières & dans les dernières ; 3.^o les unes & les autres vont indifféremment d'occident en orient & en sens contraire ; 4.^o les inférieures sont les unes plus près, les autres plus loin de la Terre, de même que les supérieures sont les unes plus près, les autres plus loin du Soleil ; 5.^o elles paroissent indifféremment, comme celles-ci, dans toutes les régions du Ciel ; 6.^o les portions de courbe qu'elles décrivent, paroissent paraboliques comme celles des supérieures ; 7.^o leur lumière est d'autant plus

vive qu'elles sont plus près du centre de leur révolution qui est la Terre, de même que celle des autres est d'autant plus vive qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution qui est le Soleil ; 8.^o les Comètes inférieures se divisent & se décomposent, elles commencent à paroître, elles augmentent & diminuent en grandeur, & disparaissent par d'autres causes que par leur différente distance seule, & nous prouverons qu'il en est de même des supérieures * ; 9.^o on convient que les Comètes supérieures & surlunaires sont transparentes & pénétrables à la lumière foible des Étoiles à leur circonférence, & nous prouverons qu'elles sont même pénétrables à leur centre à la lumière plus forte du Soleil, & ce phénomène convient aussi aux Comètes sublunaires & inférieures ; 10.^o enfin les apparitions des Comètes inférieures sont périodiques comme celles des autres. Voilà dix caractères essentiels & distinctifs, qui sont communs aux Comètes de l'une & de l'autre distance, comme nous l'allons faire voir.

Toutes les différences qu'il y a entre les Comètes surlunaires & les sublunaires, sont les mêmes que celles qui sont entre les Planètes supérieures & les inférieures, sur-tout

* Voyez le grand Observateur des Comètes, *Hævelius, de oriu Cometarum & itineris*,

entre les Planètes supérieures & la Lune. Les Comètes furlunaires sont plus éloignées & plus grandes, & tournent autour du Soleil de même que les Planètes supérieures; les Comètes sublunaires sont plus proches, plus petites, & tournent autour de la Terre, comme la Lune : les Comètes supérieures ayant plus de masse & plus de mouvement, durent plus long-temps, & se décomposent plus difficilement que les inférieures, de même que les grands tourbillons qui se forment sur les rivières ont plus de durée que les petits; mais toutes ces différences ne font pas que les Comètes des deux distances soient de deux différentes natures.

Nous allons donc faire voir que les Comètes furlunaires ont les mêmes caractères essentiels que les sublunaires, & conséquemment qu'elles sont, comme celles-ci, des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste, lorsqu'il est pressé extraordinairement par plusieurs Planètes.

1.^o Ces Comètes, tant furlunaires que sublunaires, sont des globes lumineux par eux-mêmes; nous avons prouvé cela des premières, & le témoignage des yeux suffit pour le démontrer des secondes à la faveur de leur proximité; leur lumière est toute différente de celle des Planètes; elle est tout-à-fait semblable à celle du feu. D'ailleurs les Planètes ne

paroissent brillantes qu'à cause que dans leur grande distance les rayons de toute leur surface entrent dans nos yeux, & que leur multiplicité fait sur notre rétine le même effet qu'un feu pâle & foible y feroit; mais si leur matière opaque & solide étoit à la petite distance des cinq dernières Comètes dont nous venons de parler, il seroit aisé de la distinguer, comme nous distinguons celle des corps terrestres non lumineux à une pareille distance, & elle ne nous paroîtroit point brillante. Enfin plusieurs de ces Comètes sublunaires se sont trouvées dans l'ombre de la Terre, & n'ont pû briller d'une lumière empruntée du Soleil, comme les Planètes. Telle étoit certainement la Comète de Breslaw de 1750, & apparemment celle d'Avignon en son commencement.

2.^o La traînée de lumière que la plupart des Comètes sublunaires ont eue, comme la plupart des surlunaires; est sur-tout une preuve convaincante que les unes & les autres sont de la même nature; car si cette traînée est la même chose dans ces deux sortes de Comètes, on conviendra sans doute qu'elles sont de même nature elles-mêmes: or cette traînée est la même chose dans les unes & dans les autres: 1.^o elle n'est pas des exhalaisons dans les Comètes sublunaires, comme on a prouvé qu'elle n'en est pas non plus dans les Comètes surlunaires; car

ces exhalaisons seroient ou embrasées, ou non embrasées : or cette traînée, dans les Comètes sublunaires, ne peut être des exhalaisons embrasées, ni par le Soleil, puisqu'elle en est trop éloignée, ni par la Comète; car ces exhalaisons se mettroient en atmosphère autour d'elle par le ressort qui leur est propre, & l'embrasement se communiqueroit tout autour : elle ne peut pas être non plus des exhalaisons non embrasées, & qui se rendroient visibles en réfléchissant la lumière de la Comète, parce que ces exhalaisons réfléchiroient cette lumière de tous les côtés de la Comète, & non pas seulement du côté qui est opposé au Soleil : 2.^o mais cette traînée, dans les Comètes sublunaires, est la double lumière des Comètes mêmes & du Soleil. La première est offusquée par la seconde tout autour de la Comète, excepté au dessous, où sa direction est amie de celle des rayons solaires : la Comète n'étant qu'un globe d'éther, est pénétrée par ces rayons, & ces deux lumières étant jointes ensemble au dessous du globe lumineux, se compriment mutuellement; elles se repoussent de tous les côtés jusque dans nos yeux, & se rendent ainsi visibles. L'observation sur la Comète d'Avignon confirme ce que le raisonnement vient de nous apprendre; sa traînée ne parut point tant qu'elle fut dans l'ombre de la Terre, mais elle parut si-tôt

que la Comète ayant avancé vers l'occident, fut éclairée par le Soleil, & que les rayons de cet Astre, qui la pénétrèrent, étant joints aux siens, commencèrent à les comprimer, qu'ils se repoussèrent les uns les autres de tous les côtés, & se rendirent ainsi visibles.

La traînée des Comètes furlunaires est la même chose que celle-ci. Ces Astres sont non seulement pénétrables à la lumière foible des Étoiles à leur circonférence, comme tout le monde en convient, mais ils le sont même jusqu'à leur centre à la lumière plus forte du Soleil, étant des corps fluides & lumineux, comme on l'a déjà prouvé (*Parag. I, Propos. IV*), & comme on le prouvera encore dans la suite; & les rayons des deux Astres, joints ensemble au dessous de la Comète, se compriment les uns les autres, se repoussent mutuellement jusque dans nos yeux, & se rendent ainsi visibles.

3.^o Les Comètes sublunaires & les furlunaires vont indifféremment d'occident en orient, & en sens contraire. Tout le monde convient aujourd'hui de ce fait pour les dernières, & il n'est pas moins certain des premières : celle de Breslaw 1756 étoit rétrograde; celle de Wescio, en Suède, étoit directe; celle de Breslaw 1750 l'étoit aussi. Ce phénomène convient donc également aux unes & aux autres.

4.^o Les Comètes sublunaires sont les unes

plus près, les autres plus loin de la Terre, qui est le centre de leur révolution, de même que les Comètes furlunaires sont les unes plus près, les autres plus loin du Soleil. Ce phénomène ne demande pas d'autres preuves que celles que nous avons données.

5.^o Elles paroissent indifféremment dans toutes les régions du Ciel, comme les Comètes supérieures, puisque celle d'Avignon étoit à 20 degrés de l'écliptique, celle de Breslaw à 28 du même cercle, & celle de Wescio, en Suède, à 37.

6.^o Les portions de courbe qu'elles décrivent paroissent paraboliques, comme celles des Comètes furlunaires (nous avons déjà prouvé que la route de ces dernières est parabolique, & nous le prouverons encore dans la troisième Proposition). Les Comètes sublunaires décrivent, disons-nous, la même ligne : celle de Breslaw 1750 alloit en même temps du sud-ouest au nord-est, & s'approchoit du centre de la Terre, décrivant vraisemblablement, par ces deux mouvemens, une ligne parabolique ; celle de 1348 parut beaucoup plus grosse le second jour qu'on la vit que le premier, & par conséquent, ou bien elle s'approchoit de plus en plus de la Terre en même temps qu'elle tournoit autour de notre Planète, comme font les corps graves en tombant, & elle décrivait comme eux une parabole, ou bien elle augmentoit

en grandeur réelle , ce que les défenseurs des Cométo-planètes ne voudront pas accorder.

7.^o La lumière des Comètes de l'une & de l'autre distance , & de leur traînée , est d'autant plus vive qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution. Tout le monde convient de ce phénomène pour les furlunaires. Les observations des Astronomes nous apprennent que leur lumière est d'autant plus brillante , qu'elles sont plus proches du Soleil : nous allons prouver (*Propos. III*) que la raison en est , que leur pression augmente à mesure qu'elles approchent , non pas précisément du Soleil , mais du centre de leur révolution , quel qu'il soit. On a pu remarquer ce même phénomène dans ce que nous avons rapporté des Comètes de la seconde distance : les observations qu'on nous en a laissées nous apprennent que celle de 1348 étoit extraordinairement lumineuse , & que celles d'Avignon & de Bresslaw l'étoient aussi. La première l'étoit au point qu'elle donnoit autant de lumière que la Lune dans son plein. On ne nous a rien appris des quatre autres sur cet article , mais celles-ci suffisoient pour la preuve que nous avons à donner ici. Ces Comètes étoient donc extraordinairement lumineuses , non à cause de leur proximité du Soleil , comme plusieurs le pensent des Comètes furlunaires , mais à cause de leur proximité du centre de leur

révolution, quel qu'il soit, & qui, pour les Comètes sublunaires, est le centre de notre Planète.

Nous expliquerons dans la troisième Proposition, comment cette proximité des Comètes du centre de leur révolution, quel que soit ce centre, augmente la vivacité de leur lumière. On pourroit nous dire que l'excès de lumière des Comètes sublunaires n'est qu'apparent, & qu'il vient seulement de ce qu'étant fort proches de nos yeux, elles font plus d'effet sur notre vûe que si elles étoient plus éloignées; mais les Comètes furlunaires, dont la lumière est d'autant plus vive qu'elles sont non seulement plus proches de nos yeux, mais encore qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution, qui est le Soleil, & la connoissance de la cause de ce dernier excès, que nous acquerrons dans la troisième Proposition, nous donne droit de conclurre que l'excès de lumière des Comètes sublunaires vient non seulement de leur proximité de nos yeux, mais encore de leur proximité du centre de leur révolution, qui est celui de notre Planète.

8.^o Les Comètes, tant sublunaires que furlunaires, se divisent en plusieurs parties avant que de disparaître : elles commencent à paroître, augmentent en grandeur, & cessent de paroître par d'autres causes que par la

seule différente distance. Ce phénomène est manifeste dans les Comètes sublunaires ; celle de 1348 disparut peu après avoir augmenté considérablement en grandeur , & s'être divisée en plusieurs parties. Cette disparition ne venoit donc pas de son éloignement , puisqu'elle arriva dans le temps même que la Comète augmentoit en grandeur ; elle venoit donc de la décomposition de la Comète divisée en plusieurs parties. Les Comètes d'Avignon & de Wescio en Suède , & les deux de Bresslaw qui ont disparu à la vûe de leurs Observateurs après s'être divisées en plusieurs parties , sont encore des preuves triomphantes de cette vérité. Les Comètes sublunaires qui , à cause de leur éloignement & de leur longue durée , n'ont pû être observées avec autant d'exactitude que les Comètes sublunaires , ayant pû se diviser & se détruire de jour , ou dans des temps de brouillard , ou trop loin de nous , ou laisser la patience de leurs Observateurs , n'ont pas laissé de donner des preuves , les unes plus , les autres moins manifestes de leur formation nouvelle & de leur décomposition.

Celle de 1661 sur-tout , ne permet pas de douter un instant de sa conformité avec les Comètes sublunaires sur cet article. Sa division & les divers changemens qui lui arrivèrent , sont tout-à-fait semblables à

ceux que nous venons de rapporter. Depuis le 5 Février jusqu'au 28 Mars, son noyau fut divisé en plusieurs parties, & depuis ce dernier jour jusqu'à sa disparition, il ne resta plus qu'une lumière extrêmement rare & pâle, & dont la matière étoit extrêmement dispersée. Il en est arrivé autant à celles de 1660, 1662 & 1664; & toutes ces Comètes ont eu un Observateur patient & habile, qui ne laissa perdre aucun des phénomènes qui les accompagnèrent, & qui sont précieux pour un Physicien qui veut connoître la nature de ces Astres. On peut se rappeler ce que nous en avons dit plus haut d'après Hevelius * qui fut cet Observateur, sans qu'il soit nécessaire de le répéter ici.

Si l'on confronte de bonne foi, sans partialité & sans intérêt pour les Cométo-planètes, tout ce qu'on a dit sur cet article des Comètes sublunaires avec ce qu'on vient de voir des sublunaires, on sera obligé d'avouer que tous ces phénomènes sont en grand, & dans l'éloignement, ce que ceux que nous venons de rapporter des Comètes sublunaires sont en petit & à notre proximité. Voilà donc un témoignage bien authentique de la divi-

* Lisez la Cométo-graphie de ce grand Observateur des Comètes, *de ortu Cometarum & interitu*, de la formation & de la destruction des Comètes,

sion, de la diminution & de la décomposition réelle & non apparente, & pour cause d'éloignement, des Comètes sublunaires, ainsi que des sublunaires.

Enfin les autres Comètes qui ont été ou trop éloignées pour être exactement distinguées, soit des yeux nus, soit avec le télescope, ou qui ont été trop anciennes pour être observées avec les lunettes d'approche, ou qui ont disparu de jour, ou qui ont manqué d'Observateurs attentifs ou heureux, n'ont pas laissé encore de donner des preuves d'un autre genre, qu'elles étoient dans le même cas que celles dont nous venons de parler, & que les Comètes sublunaires. Nous prions le Lecteur de se rappeler ce que nous en avons dit plus haut, ou de le consulter.

9.^o Les Comètes, tant sublunaires que sublunaires, sont transparentes à leur circonférence; c'est un fait dont on convient pour ces dernières. On sait que l'on a aperçu des Étoiles à travers cette circonférence, & cela n'est pas moins certain des premières, (quoiqu'on ne nous en ait point transmis l'observation qu'on en auroit pu faire assez aisément): car ces Comètes sont d'une matière lumineuse & fluide comme la flamme, ainsi qu'on l'a dit plus haut: or nous sommes assurés qu'une flamme qui n'a pas une plus grande épaisseur que la ligne qui traverse la circon-

férence d'un globe , est transparente. Il y a plus, (& c'est une conséquence qui suit nécessairement de la nature de ces dernières, que nous commençons à connoître , & que nous connoissons mieux par les Propositions suivantes) les Comètes sublunaires étant fluides à leur centre comme à leur circonférence, sont pénétrables à la lumière dans ce centre même , pourvû qu'il y ait proportion entre leur épaisseur & la force de la lumière , de même qu'une flamme est pénétrable à une lumière étrangère dans son centre , pourvû qu'il y ait proportion entre son épaisseur & la force de la lumière étrangère. De-là il s'ensuit, comme on le verra (*Propos. III*), que les Comètes surlunaires sont aussi transparentes à leur centre même , & qu'elles sont pénétrables dans cet endroit , non pas à la lumière des Étoiles qui est trop foible pour s'y faire jour , comme elle fait à la circonférence qui a moins d'épaisseur , mais à celle du Soleil, qui étant plus forte , les pénètre même à leur centre. Voyez là-dessus le *Paragraphe I*, *Proposition IV*. Nous prouverons le dixième phénomène dans la troisième Proposition, phénomène onzième.

SECONDE PROPOSITION.

Il est très-probable qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne , & que nous n'apercevons

cevons pas à cause de leur grande distance du Soleil & de la Terre ; mais ces Planètes ne sont pas les Comètes , comme le pensent les Newtoniens.

La première partie de cette proposition n'est pas une simple supposition , c'est 1.^o un jugement très-philosophique , fondé sur l'idée de la sage économie de l'habile Artiste qui a construit l'Univers. On sait en général , par le défaut de parallaxe , ou par la petite quantité de parallaxe qu'ont les Étoiles , que l'espace qui est depuis Saturne jusqu'à l'extrémité du tourbillon , ou , si l'on veut , du système solaire , est prodigieusement grand ; & si l'on veut quelque chose de plus précis , on peut suivre la mesure de M. Jacques Cassini , qui part véritablement d'une supposition , mais qui ne peut point jeter d'erreur dans le raisonnement que nous allons faire , parce qu'elle diminue plutôt qu'elle n'augmente la distance que nous donne le défaut de parallaxe des Étoiles. Cet habile Astronome suppose que Sirius , la plus belle & la plus éclatante Étoile de notre horizon , & par-là vrai-semblablement la plus proche de notre Planète , est à peu près de la grandeur de notre Soleil , étant elle-même un Soleil ; ensuite , comme sa distance à la Terre , dans cette supposition , doit être à celle du Soleil à notre Planète comme la grandeur

apparente du Soleil est à la grandeur apparente de cette Étoile , il mesure ces deux grandeurs , & de leurs rapports il conclut la distance de Sirius de trois millions huit cents quarante mille diamètres terrestres : or Saturne n'est éloigné du Soleil que de quatre-vingt-quinze mille de ces mêmes diamètres ; ainsi l'espace qui est depuis l'orbite de ce dernier jusqu'à l'extrémité du tourbillon , ou , si l'on veut , du système solaire , en donnant à celui-ci la même étendue qu'à celui de Sirius , est à celui qu'embrasse l'orbite de Saturne , comme le cube d'un million neuf cents vingt-cinq mille diamètres terrestres , moins le cube de quatre-vingt-quinze mille de ces diamètres , est au cube de quatre-vingt-quinze mille de ces diamètres. Or il ne seroit pas de la sage économie du Constructeur de l'Univers de laisser déserte toute cette immense étendue du premier cube , ayant logé seize Planètes dans le petit cube , & de plus , dans le sentiment du plein , de laisser inutile toute cette grande quantité de matière & de mouvement contenue dans cet espace immense du grand cube , ayant si bien employé la petite quantité contenue dans le petit cube.

C'est donc un jugement très-philosophique & très-bien fondé , que de croire qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne ,

mais qui nous sont toujours invisibles par leur grand éloignement. Ce seroit du reste une petite difficulté qu'on nous feroit, si l'on nous opposoit que tout cet espace supérieur à Saturne est inhabitable faute de chaleur & de lumière ; car, sans avoir recours aux trésors immenses de la Sagesse divine, qui peut avoir suppléé à ce défaut de chaleur & de lumière de mille manières que nous ignorons, nous savons plusieurs moyens dont Dieu s'est servi pour cela, qui peuvent suffire.

Ce ne sont pas les rayons directs du Soleil qui causent la plus grande quantité de chaleur qui règne sur la surface de notre Planète, le froid extrême qu'on sent sur les sommets des hautes montagnes, même sous la Ligne, en est une preuve ; ce sont ces rayons ramassés les uns sur les autres sur cette surface, qui est à leur égard ce qu'est un grand lac ou un grand réservoir à une rivière : or il est visible que ces surfaces ou ces réservoirs sont d'autant plus grands, proportion gardée, que les Planètes sont plus éloignées du Soleil. La surface totale de Jupiter & de ses quatre satellites est plus grande que celle des Planètes inférieures ; celle de Saturne, de son anneau, & de ses cinq satellites est plus grande que celle de Jupiter & de ses quatre satellites, & l'on doit, en raisonnant

de l'inconnu par le connu, conclurre qu'il en est de même à proportion des Planètes plus éloignées. D'ailleurs, à mesure que ces Planètes s'éloignent de notre Soleil, elles s'approchent d'un grand nombre d'autres Soleils, en sorte que ces dernières peuvent, sans cet expédient même, avoir tout autant ou plus de lumière & de chaleur que Vénus & Mercure. Enfin l'inclinaison de l'axe de rotation des Planètes est encore un bon moyen pour augmenter ou diminuer la chaleur sur leur surface : celle de Vénus est telle que le Soleil va d'un de ses Poles à l'autre dans le cours de trois mois & demi, au lieu que le Soleil est toujours perpendiculaire à l'Équateur de Jupiter ; en sorte que la Zone torride peut être aussi chaude, & échauffer autant, par le secours de ses vents, les autres Zones sur cette dernière Planète, que sur la première. J'ai dit que les satellites augmentent la chaleur sur les Planètes ; car quoique les rayons de la Lune, ramassés avec un verre, n'aient pas dilaté sensiblement la liqueur du thermomètre, on n'a pas tenté tous les moyens possibles pour trouver la chaleur de ces rayons : d'ailleurs de ce que la chaleur de cette petite Planète ne seroit pas sensible dans un instant donné, il ne s'ensuivroit pas que celle d'une grande Planète ne le fût pas dans un long espace

de temps ; enfin on ne peut douter que la lumière n'étant point sans chaleur, celle de la Lune n'en donne quelque peu, & que les satellites de Jupiter, soit par leur nombre, soit par leur grandeur, ne fassent un plus grand effet. Concluons qu'il y a des Planètes au dessus de Saturne.

2.^o Ce jugement est encore fondé sur l'analogie ; tout le monde convient qu'il est très-probable que ce grand espace qui est autour de chaque Étoile est occupé par des Planètes ; il faut donc convenir, par la même raison, que celui qui est au dessus de Saturne n'est pas sans Planètes.

3.^o Il est très vrai-semblable que la lumière de Saturne, qui parvient à la Terre très-foible & plombée, très-rare & très-fatiguée, a bien de la peine à percer la lumière très-vive & très-dense du Soleil, qui est depuis notre globe jusqu'à Mercure ; & les habitans de cette dernière Planète, s'il y en auroient rogt de nier l'existence de cette première, fondés sur ce qu'ils ne la voient pas, parce que le raisonnement que nous venons de faire, devoit leur apprendre qu'il y a des Planètes au delà de Jupiter. D'un autre côté, la lumière de Mercure, que celle du Soleil cache si souvent à la Terre, ne peut guère parvenir jusqu'à Saturne ; & les habitans de cette dernière Planète, s'il en existoit,

auroient tort de compter Vénus pour la première Planète. Le jugement des habitans de la Terre, qui croient qu'il n'y a d'autres Planètes que celles qu'ils voient & qui entourent la nôtre, & qui veulent que Saturne soit le bout du monde planétaire, est beaucoup plus mal fondé que celui que feroit un habitant d'une isle de l'Archipelague, qui diroit qu'il n'y a d'autres isles autour de la sienne que celles qu'il voit : je dis que ce premier jugement est plus mal fondé que ce dernier ; car l'existence des isles que cet Insulaire ne verroit pas est libre & non nécessaire, & peut n'être pas, au lieu que celle des Planètes au delà de Saturne est liée nécessairement avec la sage économie de Dieu. On avoit tort, sans doute, avant l'invention du télescope, si l'on nioit qu'il y eût d'autres Lunes ou Satellites que celle qui nous appartient : on auroit plus grand tort aujourd'hui de nier qu'il y ait d'autres Planètes du premier ordre au delà de Saturne ; car l'espace, la matière & le mouvement qui sont à la distance de Jupiter & de Saturne, ne seroient pas inutiles sans ces satellites, au lieu que l'espace, la matière & le mouvement qui sont au delà de Saturne sont inutiles, s'il n'y a pas dans cet endroit-là des Planètes du premier ordre.

Jusqu'à-là nous sommes d'accord avec les Newtoniens sur les Planètes supérieures,

mais ici nous sommes obligés de nous séparer d'eux ; car ces Planètes ne sauroient être les Comètes, comme ils le prétendent. Celles-ci sont toutes différentes des Planètes, comme on l'a prouvé, & comme on va le prouver encore ; elles sont des corps lumineux par eux-mêmes, leurs orbites sont des paraboles & non des ellipses prodigieusement alongées, &c. Les Planètes au contraire sont des corps opaques ; elles ont leurs orbites, sans comparaison, moins alongées que les prétendues ellipses des Comètes, &c. ainsi ces Planètes supérieures à Saturne ne sauroient être les Comètes.

TROISIÈME PROPOSITION,

1.^o Les loix du mouvement sont pour les corps célestes comme pour les terrestres, & il doit se former des tourbillons dans l'éther ou fluide céleste surlunaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières pressées extraordinairement par les piles des ponts ; 2.^o ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes surlunaires.

Première partie de la troisième Proposition.

Les loix du mouvement, &c.

■ Nous avons suffisamment prouvé cette partie (*Paragr. II, Propos. III*), ainsi nous

prions le Lecteur de se la rappeler, ou de la consulter.

Seconde partie de la troisième Proposition.

Les tourbillons qui se forment dans l'éther supérieur, ont toutes les propriétés des Comètes surlunaires.

1.^o La lumière de la tête des Comètes surlunaires va en augmentant en densité de la circonférence au centre, en sorte qu'étant pénétrable aux foibles rayons des Étoiles à la circonférence, elle ne l'est plus au centre : cette densité varie, & tantôt la couche qui entoure immédiatement le noyau se confond avec lui, tantôt le noyau & cette couche ne sont pas distincts de la lumière qui est à la circonférence (*Voyez Paragr. I, Propos. IV*). Or ce phénomène convient parfaitement à un tourbillon interplanétaire, comme on va le voir.

2.^o Les tourbillons interplanétaires sont lumineux par eux-mêmes, & les Comètes le sont aussi.

3.^o Les tourbillons sont sphériques, & les Comètes de même.

4.^o Les uns & les autres sont accompagnés d'une traînée de lumière toujours opposée au Soleil.

5.^o La lumière des uns & des autres est

d'autant plus vive qu'ils sont plus près du centre de leur révolution.

6.^o Les uns & les autres paroissent à toutes les distances du Soleil & de la Terre.

7.^o Les uns & les autres ne se contiennent pas dans le Zodiaque, & passent dans toutes les régions du Ciel.

8.^o Les uns & les autres sont indifféremment directs ou rétrogrades ; ils décrivent des paraboles autour du Soleil ; ils accélèrent leur vitesse en descendant au périhélie, & la retardent en remontant ; ils sont visibles plus long-temps avant qu'après leur périhélie. Plusieurs ajoutent encore à ces phénomènes, que la route des Comètes se courbe réellement quand elles sont prêtes à disparaître, & que quelques Comètes ont disparu réellement au périhélie ; mais les défenseurs des Cométo-planètes regardent ces phénomènes seulement comme apparens, & comme l'effet du mouvement de la Terre.

9.^o Les tourbillons interplanétaires peuvent être attirés ou repoussés par les Planètes aussi bien que les Comètes ; mais cette attraction n'est qu'improprement dite & ne se fait que de près, & non à toutes les distances.

10.^o Les Comètes paroissent dans les régions du Ciel où les Planètes, par leur pression, doivent former des tourbillons dans le fluide interplanétaire, savoir, dans

les lieux où ces dernières resserrent extraordinairement ce fluide par elles-mêmes & par leurs tourbillons.

11.° Le nombre des Comètes & des tourbillons interplanétaires est fort grand ; les apparitions de plusieurs Comètes ont été trouvées périodiques, & les apparitions des autres le sont aussi ; mais nous ne connoissons pas la durée de plusieurs de ces périodes à cause de leur longueur, & les deux parties de ce phénomène conviennent encore fort bien aux tourbillons interplanétaires.

12.° Ces tourbillons se divisent en plusieurs parties & se décomposent * ; ils commencent à paroître, ils augmentent & diminuent en grandeur, ils disparaissent réellement, & non pas toujours par leur différente distance : or nous avons prouvé que toutes les parties de ce phénomène conviennent aussi aux Comètes.

13.° Les tourbillons qui se forment périodiquement, tels que sont ceux qui se forment dans un détroit où les marées entrent avec violence périodiquement, ne sont pas les mêmes ; & les Comètes qui se forment périodiquement par la pression des Planètes situées dans la même position, ne sont pas non plus les mêmes.

* Je renvoie toujours à la Cométo-graphie d'Hevelius, de *orbis Cometarum et interitu*.

14.^o La plupart des Comètes, sur-tout les plus grandes, sont d'ordinaire ou suivies, ou précédées, ou accompagnées d'autres Comètes; celle de 1680 & 1681 fut suivie de celles de 1682 & 1683: celle de 1759 a été précédée de celles de 1757 & 1758, & suivie des deux de 1760. Il en parut quatre à la fois en 1559, on en vit huit ou neuf en 1618, & ce phénomène convient fort bien à des tourbillons de l'éther interplanétaire.

Premier Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

La lumière de la tête d'une Comète va en augmentant en densité de la circonférence au centre.

Ce phénomène convient parfaitement dans toutes ses parties à des tourbillons. 1.^o Leur épaisseur, & par conséquent la densité de leur lumière, sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus près du centre; d'ailleurs la vitesse de leur circulation, & par conséquent la vivacité & la densité de cette lumière (*Paragr. II, Propos. 1.^{re}, Part. II*) sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus près du centre. 2.^o Cette densité varie, car selon que la pression du tourbillon augmente par la résistance de l'éther qu'il divise en descendant, ou par l'augmentation de l'angle qu'il occupe dans le tourbillon solaire, ou

par la rencontre d'un tourbillon planétaire, sa lumière augmente ; elle diminue au contraire par la diminution de la quantité de cette pression, de celle de la vitesse de la circulation, & de celle de la force du frottement de ses couches, en sorte que si la diminution de pression est très-grande, le noyau disparoît entièrement, sa lumière étant foible & transparente jusqu'au centre même.

Second Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les tourbillons interplanétaires sont lumineux comme les Comètes.

Nous prions le Lecteur de se rappeler, ou de consulter de nouveau le *Paragraphe II, 1.^{re} Proposition*, où nous avons dit que la Comète de Breslaw 1750 a été vûe très-distinctement à la vûe simple, être un tourbillon, & où nous avons expliqué d'une manière convaincante la mécanique par laquelle les tourbillons du fluide céleste sont lumineux.

Troisième Propriété ou troisième Phénomène commun aux Comètes surlunaires & aux Tourbillons.

Les Comètes surlunaires & les tourbillons sont des corps sphériques.

Nous avons prouvé ce phénomène dans le *Paragraphe II, 1.^{re} Proposition.*

*Quatrième Propriété ou quatrième Phénomène commun aux Comètes surlunaires
& aux Tourbillons.*

La plupart de ces Comètes ont une traînée de lumière toujours opposée au Soleil, & cette traînée convient aussi aux tourbillons.

Nous avons encore prouvé cette propriété des tourbillons dans le *Paragraphe II, 1.^{re} Proposition*, à laquelle le Lecteur trouvera bon que nous le renvoyions.

*Cinquième Phénomène commun aux Comètes
& aux Tourbillons interplanétaires.*

La lumière des Comètes est d'autant plus vive qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution, & ce phénomène convient aux tourbillons interplanétaires; car si ce centre est le Soleil, ce phénomène aura deux causes; la première est que les rayons solaires étant d'autant plus denses qu'ils seront plus près du Soleil, la compression qu'ils produiront sur ceux de la Comète qu'ils pénétrèrent en sera plus forte, & par conséquent la vivacité de la lumière de celle-ci & de sa traînée en sera plus grande; la

seconde cause est que la pression que recevra la Comète sera d'autant plus grande qu'elle sera plus près du centre du tourbillon solaire, parce que plus elle sera près de ce centre, plus elle occupera un grand angle dans ce tourbillon.

Pour comprendre ceci, soit le cercle *HCDI* (*fig. 10*) le tourbillon solaire, la pression des couches *KK*, *LL*, étant égale à celle des couches *BB*, comme on l'a prouvé plus haut, si la Comète *G* est dans la couche *LL*, elle l'occupera toute entière, & aura à elle seule toute la force de pression de cette couche, au lieu que si elle est dans la couche *B*, elle n'aura qu'une petite portion de la pression de cette couche, dont la quantité totale n'est pas plus grande que la quantité totale de la couche *LL*; elle sera donc d'autant plus comprimée & aura d'autant plus de frottement dans ses couches, & conséquemment plus de vivacité dans sa lumière, qu'elle sera plus près du centre du tourbillon solaire. Si le centre autour duquel le tourbillon tourne est celui de la Terre, ce phénomène aura encore deux causes; la première sera la proximité du tourbillon-comète, dont la lumière paroîtra plus vive à l'Observateur qui en sera moins éloigné; la seconde sera la même que la seconde cause dont nous venons de parler.

*Sixième Propriété ou Phénomène commun
aux Comètes & aux Tourbillons
interplanétaires.*

On voit des Comètes à toutes les distances de la Terre & du Soleil, & il doit en être de même des tourbillons interplanétaires.

Il n'y a rien là qui ne convienne parfaitement à des tourbillons; car si le fluide qui remplit les espaces qui sont entre les Planètes se trouve comprimé par la rencontre de Saturne & de Jupiter, ou de Jupiter & de Mars, ou de Mars & de la Terre, ou de la Terre & de la Lune, ou de Vénus, ou de Mercure, ou de plusieurs de ces Planètes, sur-tout allant l'une vers l'autre, & étant l'une près du périhélie, l'autre près de l'aphélie & sur la même ligne avec le Soleil, ces tourbillons se formeront à toutes ces différentes distances, & se formeront plus ou moins près de chacune de ces Planètes, & en particulier de la Terre, selon que la plus forte compression & le plus grand frottement du fluide céleste se feront plus ou moins près de chacune de ces Planètes, & en particulier de la Terre.

*Septième Propriété ou Phénomène commune
aux Comètes & aux Tourbillons
interplanétaires.*

Les Comètes ne se contiennent pas dans le Zodiaque, elles paroissent indifféremment dans toutes les régions du Ciel ; & ce phénomène convient encore à des tourbillons interplanétaires.

1.^o Ce phénomène doit être tantôt apparent & dépendant de la situation de la Terre, & tantôt réel : lorsqu'il n'est qu'apparent, il n'arrive rien à ces tourbillons cométaires qui n'arrivât aux Planètes, si elles coupoient les orbites les unes des autres, comme font ceux-ci ; car lorsqu'une Planète, en coupant l'orbite terrestre, se trouveroit plus septentrionale ou plus méridionale que le globe terrestre, elle pourroit se trouver à l'un ou à l'autre Pole relativement à la Terre, & être par conséquent bien loin du Zodiaque. Or les orbites des tourbillons cométaires supérieurs & surlunaires coupent les orbites des Planètes, & celle de la Terre entr'autres ; ils doivent donc, par cette raison, se trouver indifféremment dans toutes les régions du Ciel relativement à la Terre.

2.^o Lorsque ce phénomène est réel, il provient de l'une des deux causes suivantes.

La première est que la force de projection qu'un tourbillon-comète, tel que *A* (*fig. 12*), reçoit de la pression de l'éther des tourbillons de deux Planètes, tels que *H, I*, jette indifféremment ce tourbillon cométaire vers l'orient, ou vers l'occident, ou vers le midi, ou vers le nord, & par conséquent dans toutes les directions & dans toutes les régions du Ciel, selon que la Comète s'échappe de cette pression par l'angle oriental, ou occidental, ou septentrional, ou méridional, que les tourbillons planétaires font entr'eux, de même que les marées sont jetées par la pression de ce même éther vers le nord & vers le midi, aussi-bien que vers l'orient & vers l'occident.

La seconde cause est que la compression de l'éther par une Planète s'étend autour d'elle en forme d'arc, qui répond non seulement au centre du tourbillon autour duquel elle tourne, mais encore à son axe, en sorte que la pression se fait sentir entre la Planète & cet axe, & qu'il peut se former des Comètes dans cet endroit-là. Les Comètes de Bressaw & du Smaland en Suède, dont nous avons parlé plus haut, peuvent être dans ce second cas, ayant été formées dans les régions septentrionales & vers l'axe du tourbillon de la Terre.

*Huitième Phénomène commun aux Comètes
& aux Tourbillons éthériens inter-
planétaires.*

1.^o Les Comètes furlunaires décrivent des paraboles; 2.^o leurs orbites sont, sans comparaison, plus excentriques que celles des Planètes; 3.^o elles accélèrent leur vitesse en descendant, & la retardent en montant; 4.^o elles sont plus long-temps visibles avant qu'après leur périhélie; 5.^o plusieurs d'entre elles sont rétrogrades. Quelques Physiciens ajoutent à ces phénomènes, que la route des Comètes se courbe réellement au périhélie & à la fin de leur apparition, & que plusieurs disparaissent à leur périhélie.

Première partie du huitième Phénomène.

Nous avons prouvé ce phénomène en plusieurs endroits, entr'autres dans le *Paragraphe I.^{er}*, *Proposition IV*; ainsi nous n'avons autre chose à faire ici qu'à donner la raison pour laquelle les tourbillons cométaires décrivent des paraboles. Pour que ces tourbillons suivent cette ligne dans leur course, il suffit qu'ils soient poussés par une force projectile dans la direction *AB* (*fig. 12*) ou quelqu'autre semblable, & par une

force de gravitation dans la direction AL ;
or cela est ainsi.

1.^o Ils sont poussés par une force projectile dans la direction AB , ou quelque'autre semblable ; car supposons qu'il y ait entre la Terre & la Lune une troisième Planète , ou encore mieux , supposons qu'il y ait entre les deux tourbillons planétaires H, I , un tourbillon cométaire & éthérien A , comme la pression du fluide qui est entre ces deux premières Planètes pousse , dans le sentiment du plein , les eaux de la mer vers les points opposés à la ligne qui joint les centres de ces deux Planètes & du Soleil , cette même pression fera sur ce tourbillon le même effet que sur ces eaux , elle les poussera vers le point opposé au sommet de l'angle que font ces deux Planètes ou ces deux tourbillons ; elle sera donc une puissante force de projection pour ce tourbillon éthérien ou cométaire. C'est cette force projectile qui , jointe avec la gravitation , fait décrire aux tourbillons éthériens interplanétaires , ou Comètes , les paraboles qu'on leur voit décrire. Ces tourbillons étant formés par la pression qui se trouve entre deux tourbillons planétaires , comme on l'a prouvé , ou même entre un tourbillon planétaire & le tourbillon d'une Étoile , contigu à celui de notre Soleil , ils s'échappent du sommet de l'angle que font

entr'eux ces tourbillons planétaires ; ou ce tourbillon planétaire avec le tourbillon de l'Étoile voisine , & sont lancés du sommet de cet angle , à peu près comme les eaux de la mer s'échappent & sont lancées d'entre la Terre & la Lune , ou si l'on veut une comparaison sensible , comme un noyau de cerise s'échappe du sommet de l'angle que font deux doigts qui le pressent. Voilà donc la force projectile que nous cherchions.

2.^o Ces mêmes tourbillons interplanétaires, ou Comètes , ont encore une force de gravitation vers le Soleil ; nous l'avons prouvé suffisamment , *chap. IV, art. V, sect. 11*. Les tourbillons interplanétaires ont donc deux forces qui doivent leur faire décrire des paraboles.

Seconde partie du huitième Phénomène.

Les Comètes décrivent des orbites sans comparaison plus excentriques que les Planètes.

Cette énorme différence entre les orbites des Comètes & des Planètes , que nous avons comptée entre les preuves de la différence de nature de ces deux sortes de corps , vient de deux causes qui contribuent chacune pour leur part à cet effet.

La première de ces causes est que la ligne de direction de la force de projection des

Comètes approche beaucoup du Soleil en descendant, & que celle des Planètes s'en éloigne; que cette première s'éloigne beaucoup de cet Astre en remontant, & que la seconde s'en éloigne moins.

Soit *A* (*fig. 12*) une Comète poussée par la pression des deux tourbillons planétaires *H, I*, sur la ligne de direction *AB*; cette ligne s'approche beaucoup du centre en descendant au périhélie *C*, au lieu que la Planète poussée par le fluide *IP*, mû circulairement, a sa ligne de direction sur la tangente *IM*, qui l'éloigne du centre. La Comète, en remontant à son aphélie, a sa ligne de direction *CO* qui va vers ce point plus directement que *PQ*, ligne de direction de la force projectile de la Planète. Il s'ensuit de-là que la ligne que les Comètes décrivent par leur force projectile ainsi dirigée & jointe à leur gravitation, approche davantage du Soleil en descendant, & s'en éloigne davantage en montant, que celle que décrivent les Planètes.

Voici une seconde raison de l'énorme différence que nous voyons entre les orbites des Comètes & celles des Planètes.

Il y a une cause que nous avons donnée, *Art. V, Propos. IV*, qui pousse les plus grands tourbillons, soit planétaires, soit cométaires, à la plus grande distance, & les plus petits

à la plus petite, & qui contient les uns & les autres à la distance proportionnelle à leur grandeur. Si donc un tourbillon, celui de la Terre, par exemple, étoit à la distance de Jupiter ou de Saturne, il seroit poussé par cette cause vers la distance qui est proportionnée à sa grandeur, & par l'accélération qu'il recevroit en tombant il passeroit cette distance, & l'ayant passée, il remonteroit vers cette même distance & la passeroit encore; il se balanceroit ainsi plusieurs fois comme un pendule, il ne resteroit à la distance proportionnée à sa grandeur, qui est celle où il est, qu'après plusieurs de ces balancemens, & son orbite seroit par conséquent fort alongée.

Or les tourbillons cométaires sont d'ordinaire formés à une distance plus grande qu'il ne convient à leur grandeur; il doit donc leur arriver la même chose qui arriveroit à la Terre dans cette supposition. Je dis que ces tourbillons sont d'ordinaire formés à une distance plus grande qu'il ne convient à leur grandeur; car on commence à les voir, selon plusieurs Astronomes, un peu au dessous de la distance de Jupiter; il faudroit donc, pour qu'ils fussent alors à la distance proportionnelle à leur grandeur, qu'ils fussent d'une grandeur seulement un peu moindre que celle du tourbillon de Jupiter: or il

s'en faut de beaucoup que cela ne soit. La
 grandeur de leur noyau a été trouvée être
 tout au plus égale à celle de la Terre dans
 les plus grandes, & à celle de Mercure dans
 d'autres; celle de leur lumière nébuleuse a
 été dans certaines cinq, dans d'autres dix,
 dans d'autres quinze, & jusqu'à vingt fois plus
 grande que celle du noyau; ainsi (en pre-
 nant le *maximum* de toutes ces mesures, &
 supposant que leur tourbillon s'étend autant
 que la nébulosité, ce qui n'est pas bien
 certain, d'autant que l'extrémité de cette
 nébulosité pourroit bien être les rayons pro-
 pres de la Comète, qui sont assez forts à
 cette petite distance pour se soutenir contre
 les rayons solaires qui les obscurcissent plus
 loin) les tourbillons cométaires ne sont pas
 aussi grands, généralement parlant, que le
 tourbillon terrestre, dont le diamètre est plus
 de trente fois plus grand que celui de la
 Terre; leur distance proportionnelle à leur
 grandeur est donc, généralement parlant, au
 dessous de celle de la Terre; ils doivent donc
 être poussés vers cette distance, & c'est-là
 une seconde cause de l'allongement de leur
 orbite.

Ceux qui pensent que la courbure *C* &
D E (*fig. 12*), que les Comètes font à leur
 périhélie d'un côté, & vers la fin de leur ap-
 parition de l'autre, n'est pas simplement

apparente, ni totalement dépendante du mouvement de la Terre & du ralentissement de la Comète, & que la disparition de plusieurs Comètes, entr'autres de celle de 1757, au périhélie, est réelle & non apparente ni dépendante de l'éloignement de la Comète, tirent de ces deux phénomènes deux preuves en faveur de l'explication que nous venons de donner des causes du mouvement des Comètes. Ils disent, 1.^o que la route des Comètes se courbe au périhélie & à la fin de leur apparition, parce que dans le premier point, étant arrivées au dessous de la distance proportionnelle à leur grandeur, elles sont déstituées de leur force vive de gravitation, & que dans le second elles ont perdu toute la force accélératrice qu'elles avoient acquise dans leur chute; qu'ainsi elles changent leur route par ces deux diminutions de force dans l'un & l'autre point. Ils disent, 2.^o que puisque les tourbillons cométaires disparaissent, ou dans le premier, ou dans le second point, c'est encore une preuve qu'ils s'y décomposent, parce que dans le premier endroit ayant perdu une cause de pression, qui est leur force vive de gravitation, par laquelle ils fendoient l'éther qui leur résistoit, & dans le second ayant perdu une seconde cause de gravitation, savoir, la force accélératrice, qu'ils avoient acquise dans leur chute, & par

par laquelle ils fendoient encore l'éther qui leur résistoit, le ressort que leur donnoit la force centrifuge de leur circulation se débando; ils prennent la direction du courant qui les emporte autour du Soleil, & leur fluide perd sa circulation autour de son centre propre, & cesse d'être un tourbillon cométaire.

Troisième partie du huitième Phénomène.

Les Comètes & les tourbillons interplanétaires accélèrent leur vitesse en descendant.

Ce phénomène vient de deux causes; la première est que leur gravitation augmente en raison inverse des carrés des distances, comme on l'a prouvé plus haut, *Art. V, Sect. 11, Propos. VII*; la seconde, que les différentes couches d'éther qui les dépassent par-dessus leur hémisphère supérieur, leur donnent continuellement de nouveaux coups en raison des nombres impairs 1, 3, 5, 7, & que la diminution de leur force projectile, par la résistance de l'éther que ces tourbillons divisent en descendant, est une cause trop inférieure à ces deux premières pour empêcher l'accélération. Ces mêmes tourbillons retardent leur vitesse en remontant, parce que leur gravitation diminue en raison directe des carrés de leurs distances, parce que d'ailleurs les différentes couches d'éther qui les

dépassent au dessus de leur hémisphère supérieur, leur donnent continuellement de nouveaux coups de haut en bas, en raison des nombres impairs 1, 3, 5, 7, & que leur force projectile diminue de plus en plus par la résistance de l'éther que ces tourbillons divisent en remontant.

Quatrième partie du huitième Phénomène.

Les tourbillons cométaires sont plus longtemps visibles avant qu'après leur périhélie.

Ce phénomène, dont nous avons prouvé plus haut l'existence, vient de ce que ces tourbillons, comme ceux de nos rivières, ne durent que tant que la force de pression qui les a formés subsiste, & qu'ils se décomposent lorsque cette force finit, par sa communication au fluide qui l'entoure, ce qui arrive après un temps proportionné à la force & à la grandeur de ces tourbillons; ce temps est de quelques secondes pour les tourbillons de nos rivières, de quelques heures pour les tourbillons ou Comètes sublunaires, de quelques mois, comme d'un, de deux, trois, quatre, cinq & jusqu'à six mois pour les Comètes surlunaires, selon la quantité de force de pression & de grandeur qu'ont ces tourbillons : or, pendant cet espace de temps, les tourbillons surlunaires ne peuvent pas descendre depuis un peu au dessous de

Jupiter jusqu'à leur périhélie, & remonter encore jusqu'un peu au dessous de Jupiter, & plusieurs se décomposent, les uns plus tôt, les autres plus tard; ainsi ils ne sont pas aussi long-temps visibles après qu'avant leur périhélie.

On ne fera pas étonné de ce que nous disons que ces tourbillons ne sont point permanens; il est au contraire plus surprenant que les tourbillons planétaires & le tourbillon solaire ne se décomposent pas, comme ces premiers, & c'est-là le sujet d'une grande difficulté que les Vacuistes font aux défenseurs du Plein. Cette décomposition est d'abord certaine par l'inspection des tourbillons de nos fleuves; la cause en est encore bien naturelle & aisée à trouver. Le fluide de ces tourbillons, en tournant autour de leurs propres centres, va contre la direction, soit de l'eau, soit de l'éther du tourbillon solaire; à mesure qu'ils s'éloignent du lieu où ils ont été formés, ils perdent peu à peu le mouvement ou la force qui a été cause de leur formation, & l'eau ou l'éther qui les emporte leur donne la sienne, qui est celle de la rivière ou de l'éther du tourbillon solaire.

Cinquième partie du huitième Phénomène.

Plusieurs de ces tourbillons cométaires sont rétrogrades.

La raison en est que leur force projectile est dirigée vers l'occident. Si un tourbillon cométaire tel que *A* (*fig. 12*), pressé entre deux tourbillons planétaires tels que *H*, *I*, s'échappe & s'élance par le côté oriental, il ira vers l'occident & fera rétrograde ; car dès qu'il est prouvé qu'il y a entre la Terre & la Lune un tourbillon éthérien, comme la pression du fluide qui est entre ces deux Planètes, pousse les eaux de la mer vers les points opposés à la ligne qui joint les centres de ces Planètes & du Soleil, une semblable pression fera sur le tourbillon éthérien un effet pareil à celui que celle-ci fait sur ces eaux, elle le poussera vers le point opposé au sommet de l'angle que font ces deux Planètes, ou plutôt que font leurs tourbillons ; elle sera donc une puissante force de projection pour ce tourbillon éthérien ou cométaire. Telle est, comme nous l'avons dit plus haut, la force de projection qui pousse les Comètes sublunaires, & qui les pousse, soit vers l'orient, soit vers l'occident, ou vers le nord, ou vers le midi, selon que ce tourbillon éthérien sublunaire se trouve, ou oriental, ou occidental, &c. à la ligne qui joint les centres de la Lune & de la Terre.

Une force toute semblable pousse les Comètes sublunaires vers l'orient ou vers

l'occident, &c. car qu'un tourbillon surlunaire *A* (*fig. 12*) se trouve dans le sommet de l'angle oriental ou occidental que font entr'eux deux tourbillons de deux Planètes supérieures *I*, *H*, ou que fait le tourbillon d'une Planète supérieure avec le tourbillon d'une Étoile contiguë au tourbillon solaire, tel que peut être celui de Sirius, ce tourbillon interplanétaire surlunaire étant pressé dans cet angle s'échappera du milieu de cette pression, & sera poussé vers le point opposé, qui sera l'occident ou bien l'orient, le nord ou bien le midi.

On ne manquera pas d'objecter que cette force projectile que les tourbillons cométaires recevoient de la pression des tourbillons planétaires ne seroit pas suffisante pour faire rétrograder les Planètes contre la force du courant dans lequel elles seroient plongées dans notre hypothèse.

Mais, en premier lieu, a-t-on calculé la force de pression & de projection que les tourbillons planétaires leur imprimeroient, pour qu'on puisse nous faire cette difficulté avec quelque fondement ?

En second lieu, il ne faut pas que ces Physiciens nous en imposent avec leur terme de *rétrogradation*, & qu'ils veuillent nous faire accroire que les Planètes, dans notre sentiment, iroient directement contre la

direction de l'éther ; elles iroient si peu directement contre la force de ce courant, què leur direction dans leur chute seroit presque perpendiculaire à celle de ce fluide ; car la direction de ce dernier étant de l'occident à l'orient , les Comètes en tombant vers le Soleil , ou en s'éloignant de cet Astre dans la branche ascendante de leur parabole , coupent presque perpendiculairement le fil du courant de l'éther , dont la direction est de *G* en *F* (*fig. 12*) dans le cercle *G F N* ; ou plutôt elles font à peu près dans le même cas où est une pierre , qui tombant de fort haut vers le centre de notre Planète , est poussée au commencement de sa chute vers l'occident. Or cette force , quoique petite , détournera cette pierre de sa chute perpendiculaire dans ce commencement ; & ensuite , lorsque la pierre ou la Comète sera arrivée au point *C* , la force accélératrice qu'elle aura acquise en tombant sera assez considérable pour lui faire surmonter la violence du courant , qui lui sera directement contraire dans ce dernier point : ainsi rien n'empêche que la force projectile ne soit suffisante pour faire rétrograder les Comètes.

En troisième lieu , cette objection est sans réponse , dans le sentiment des Cométoplanètes combiné avec le plein , parce qu'il n'est pas possible qu'à la longue , à la centième

ou millième révolution, ces corps toujours existans ne prennent la direction du courant qui les emporte ; mais elle ne fait rien contre notre sentiment dans lequel les Comètes-tourbillons ne décrivent une parabole qu'une seule fois, après quoi ils se décomposent.

*Neuvième Phénomène commun aux Comètes
& aux Tourbillons interplanétaires.*

Les Planètes attirent les Comètes, & elles-mêmes s'attirent entr'elles réciproquement ; mais cette attraction n'est qu'improprement dite, & est une vraie impulsion.

Il est aussi certain que les Planètes attirent les Comètes, & qu'elles s'attirent elles-mêmes entr'elles réciproquement, qu'il est certain que l'aimant attire le fer, & que les corps électriques attirent le duvet. Toutes les observations modernes constatent le fait, & un de nos plus célèbres Académiciens * vient de le porter au plus haut point d'évidence. Comme l'on faisoit part à l'Académie de l'apparition de la Comète de 1758, cet habile Physicien, qui joint une profonde connoissance de l'Astronomie à la plus sublime Géométrie, dit d'un ton très-assuré que cette Comète n'étoit point celle de 1682, & qu'il n'attendoit pas si-tôt celle-ci ; ensuite, à la rentrée suivante de la S.^t Martin 1758, il prouva

* M. Clairaut, de l'Académie royale des Sciences.

par le calcul de la quantité d'attraction de Jupiter & de Saturne, que cette Comète ne parviendrait à son périhélie que dans le mois d'Avril, ce qui est arrivé en effet. Ainsi, après un témoignage aussi authentique, il ne reste pas le moindre doute sur l'attraction des Comètes par les Planètes.

Mais la question est de savoir si cette attraction est proprement dite & dans un vuide, c'est-à-dire, si elle est l'effet d'une loi par laquelle les corps s'approchent les uns des autres à l'occasion de leur seule co-existence, ou si elle n'est que vulgairement & improprement dite, c'est-à-dire, si elle est réellement, & parlant physiquement, une impulsion d'un fluide invisible, comme l'attraction électrique & la magnétique. Plusieurs Physiciens veulent que ce soit une attraction de la première espèce, & ils font entendre qu'ils sont en cela du sentiment de Newton; mais je fais trop de cas de l'autorité de ce grand Philosophe (quoique j'aie cru lui devoir préférer celle de la vérité sur la nature des Comètes); j'en fais, dis-je, trop de cas pour ne pas la revendiquer en faveur de l'attraction de la seconde espèce, pour laquelle je vais me déclarer. Lorsque Newton traite des mouvemens des corps célestes mathématiquement & non physiquement, comme nous traitons des mouvemens des corps en

général, même de ceux qui sont plongés dans l'air ou dans l'éther, il fait, comme nous, abstraction de la mécanique selon laquelle ils sont mûs, & ne considère que les quantités mathématiques & non les qualités physiques, & il appelle indifféremment *attraction* ou *impulsion* les forces motrices (Voyez là-dessus la *défin. VIII. de ses Princ. Math. Liv. I*). Il ne considère pas, non plus que nous, les milieux dans lesquels ils sont mûs, soit qu'ils soient pleins ou vuides (Voyez le *Scholie de la Propos. LXIX, Sect. XI, Liv. I*). Mais lorsqu'il parle physiquement, il croit que ces forces sont plutôt des impulsions que des attractions (Voyez le commencement de la *Sect. XI, Liv. I*). Newton, comme on voit, est bien éloigné de condamner ceux qui pensent que l'attraction en général, & celle des Comètes en particulier, n'est qu'improprement & vulgairement dite, & qu'elle est dans la réalité l'impulsion d'un fluide, puisque cet excellent Physicien penche lui-même pour cette opinion.

Nous avons prouvé dans toute la suite de ce Livre, que l'attraction physique n'existe pas; nous allons faire voir ici que l'attraction des Comètes n'est que vulgairement & improprement dite, & que dans la réalité elle est une vraie impulsion. En effet, qu'un

corps soit pressé de sa circonférence à son centre de tous les côtés, excepté dans un côté tourné vers un autre corps, il faut nécessairement qu'il s'approche de celui-ci; & si la cause de cette pression est invisible, j'appellerai cette accession, avec le vulgaire, *attraction*, puisqu'il est inutile de changer les termes, quand on a soin d'en fixer le sens par une définition. C'est précisément le cas où sont les corps célestes, & en particulier les Comètes. Les espaces célestes sont pleins d'un fluide pressé fortement, comme on l'a prouvé plus haut; dans ce fluide sont des masses énormes, savoir les tourbillons planétaires qui divisent avec une vitesse extrême ce fluide fortement pressé de tous les côtés, excepté du côté d'où ces tourbillons se retirent; & dès-là il est impossible que les corps qui passent auprès, tels que les Comètes, qui sont eux-mêmes pressées de tous les côtés, excepté dans celui où le fluide divisé par ces masses énormes ne résiste & ne presse point, ne soient pas poussés vers ces tourbillons.

On peut voir dans une expérience sensible une attraction semblable, qui est dans la réalité une vraie impulsion; c'est l'expérience d'une rame qu'on meut avant dans l'eau: s'il se trouve par-dérrière quelque corps flottant, on le voit suivre cette rame,

& en être attiré ; mais de quelle attraction ! d'une attraction vulgairement dite , qui n'est autre chose qu'une impulsion de ce corps par l'eau , qui étant pressée de tous les côtés , excepté du côté de la rame , se jette vers le lieu qu'elle quitte , où il n'y a point de pression. Eh que seroit-ce si cette rame étoit prodigieusement grande , poussée avec une vitesse extrême , & dans un fluide extrêmement pressé , comme il en est de ces tourbillons ! son attraction seroit sans doute proportionnelle à celle de ces tourbillons planétaires.

Pour prouver que l'attraction des Comètes n'est qu'improprement & vulgairement dite , il suffit de faire voir deux choses ; la première , que les loix des mouvemens célestes étant les mêmes dans les mouvemens terrestres , ce qui arrive à des corps placés dans nos fluides ou dans nos liquides terrestres , spécialement dans l'eau , doit arriver , à plus forte raison , aux Comètes & aux Planètes qui sont dans un fluide sans comparaison plus pressé ; la seconde est que l'attraction même se trouve en défaut dans plusieurs phénomènes célestes.

Or , 1.^o une rame qui est mûe en avant entraîne avec elle les corps qui sont à une distance proportionnée derrière ou à côté d'elle ; donc , proportion gardée , les tour-

billons planétaires doivent entraîner ou attirer à eux les Comètes qui passent derrière ou à côté d'eux. .

On prouve par d'autres expériences sur des corps analogues terrestres , que les attractions réciproques des Planètes entr'elles ne sont qu'improprement dites. Nous l'avons suffisamment fait voir (*Art. V, Propos. v*) •

2.^o Il ne me reste donc qu'à prouver qu'il y a des phénomènes qui s'expliquent bien par l'attraction, improprement dite, ou impulsion d'un fluide , & où l'attraction physique au contraire , se trouve en défaut. L'orbite de la Lune a deux sortes d'alongemens ; l'un dont le périhélie & l'aphélie sont mobiles comme ceux des autres Planètes , & dont la cause est la même que celle de l'alongement des orbites planétaires ; l'autre qui est fixe , & dont le petit diamètre est toujours dirigé vers le Soleil ; de sorte , qu'abstraction faite de ce premier alongement , la Lune est toujours plus proche de la Terre dans ses conjonctions & oppositions que dans les quadratures , & que dans les conjonctions elle en est également distante comme dans les oppositions : or ce phénomène est en premier lieu très-conforme aux loix du mouvement, si la Lune est poussée par un fluide ; car l'éther du tourbillon solaire tournant circulairement , a une force centrifuge

pour s'éloigner du centre de la circulation, & pour éloigner de son centre les corps qui sont emportés dans ce tourbillon; ainsi le tourbillon terrestre est repoussé par cette force du centre du tourbillon solaire; & puisqu'il ne s'en éloigne pas de plus en plus, c'est une preuve qu'il y a une force dans son hémisphère supérieur, qui le repousse vers ce centre, laquelle force est, comme nous l'avons prouvé plus haut, la couche du tourbillon solaire qui dépasse le tourbillon terrestre par-dessus son hémisphère supérieur: le tourbillon terrestre est donc poussé du centre du tourbillon solaire à la circonférence de ce tourbillon, & de la circonférence au centre, & il n'est pas pressé dans le diamètre perpendiculaire à ce dernier; car s'il est poussé d'occident en orient par le courant du tourbillon solaire, il n'est pas repoussé d'orient en occident, où le courant se prête & lui cède, ainsi le tourbillon terrestre doit avoir son diamètre dirigé vers le Soleil plus court que celui qui est perpendiculaire à ce premier, & la Lune doit plus approcher de la Terre sur ce premier diamètre que sur le second, en supposant que ces Planètes sont dans un fluide qui les pousse & qui les entraîne.

Il n'en est pas de même dans l'hypothèse du vuide & de l'attraction; car lorsque la

Lune est dans son opposition , l'attraction de la Terre & celle du Soleil étant jointes sur la même ligne , & tirant ensemble la Lune vers le même point , cette Planète doit être amenée à sa plus grande proximité ; ensuite dans les quadratures le Soleil tirant la Lune sur une ligne , & la Terre l'attirant sur une autre perpendiculaire à cette première ligne , notre satellite doit être moins près de nous ; enfin , lorsque ce satellite est arrivé à sa conjonction , la Terre le tirant à elle sur une ligne , & le Soleil le tirant à l'opposite , la Lune doit être dans son plus grand éloignement ; toutes choses qui sont entièrement contraires aux observations , & qui font voir que malgré les subtilités par lesquelles on tâche d'é luder ces difficultés , l'attraction physique n'est pas soutenable ; & que l'attraction , soit des Planètes , soit des Comètes , n'est qu'improprement dite , & que dans la réalité elle est une impulsion.

*Dixième Phénomène commun aux Comètes
& aux Tourbillons interplanétaires.*

Les Comètes paroissent dans les régions du Ciel où les Planètes , par leur pression , doivent former des tourbillons dans le fluide interplanétaire , savoir , aux endroits où ces dernières resserrent ou pressent extraordinairement ce fluide , & causent par-là dans les

couches contiguës, un frottement extraordinaire qui produit des tourbillons.

Ce seroit une entreprise au dessus des forces de l'Astronomie présente, que de vouloir prouver cette proposition de toutes les Comètes surlunaires, & cela pour bien des raisons. Nous n'avons connoissance que d'une bien petite partie des Comètes qui ont paru depuis que le monde existe; d'ailleurs presque toutes celles que nous connoissons n'ont été aperçues que quelque temps après qu'elles ont commencé à exister, & par conséquent lorsque les positions des Planètes qui avoient été cause de leur formation étoient bien changées; enfin il faudroit pour cela que les périodes des Comètes nous fussent connues, parce qu'on pourroit alors attribuer celles de ces Comètes dont les périodes & les lieux quadreroient avec les positions des différentes Planètes que l'on a par le calcul, on pourroit, dis-je, les attribuer à ces positions: mais nous ne connoissons sûrement que la période de la Comète de 1682; car celle de 1680 a peut-être encore besoin, pour être certaine, d'une observation qui est réservée à nos arrière-petits-neveux, & une ou deux autres périodes sur lesquelles on a quelque soupçon, sont encore tout-à-fait incertaines.

Quoique la raison de cette ignorance des

périodes de tant de Comètes, & de la connoissance de deux ou de trois seulement, ne soit pas directement de notre sujet, on peut cependant hasarder sur cela une conjecture, savoir, que ces premières dépendent de la rencontre de plusieurs Planètes, & par conséquent de plusieurs points différemment mobiles; par-là, 1.^o ces périodes peuvent être en progression croissante ou décroissante, ou tantôt croissante & tantôt décroissante, ce qui peut tromper les Observateurs; au lieu que les secondes périodes, entre autres celle de la Comète de 1759, dépendent de la rencontre d'un point mobile, savoir d'une Planète & d'un point fixe, savoir du tourbillon de quelque Étoile voisine de notre Soleil, ce qui doit faire des périodes égales, ou à peu près égales, qui sont aisées à remarquer : 2.^o ces périodes qui dépendent de la rencontre de plusieurs Planètes au même point, sont fort longues. La période ou la grande année luni-solaire, sur laquelle les Savans disputent aujourd'hui, pour savoir si elle a été connue des anciens Patriarches; cette période, dis-je, qui est le retour de la Lune, du Soleil & de la Terre au même point précis, est de six cents ans. Que doit-ce être du retour de quatre, de cinq ou de six Planètes au même point précis? Il y a telle période qui ne doit finir qu'après des millions

d'années. Ainsi un tourbillon planétaire, dont la formation dépendra de la rencontre de quatre ou de cinq Planètes sur une même ligne, pourra ne reparoître qu'au bout d'une période si longue, que depuis que l'on observe on n'en aura vû qu'un seul terme. Il n'en est pas de même des tourbillons cométaires dont la formation dépend de la rencontre d'une seule Planète avec un point fixe, parce que cette Planète rencontre ce point à chacune de ses révolutions, dont les termes ne sont pas si fort éloignés. Tels sont, comme on va le voir, les tourbillons cométaires dont les périodes sont de soixante-quinze, de cent quatre-vingt & de cinq cents soixante-quinze ans.

Je pense donc que pour les raisons que nous venons de donner, les gens raisonnables se contenteront que nous assignions les positions des Planètes qui par leur pression forment les Comètes des périodes de soixante-quinze, de cent quatre-vingt & de cinq cents soixante-quinze ans, & encore que nous leur donnions seulement là-dessus des probabilités & des vrai-semblances, & non des démonstrations.

1.^o D'abord il faut, ici comme ailleurs, juger de l'inconnu par le connu, & se rappeler ce que nous avons dit plus haut, qu'on avû paroître des Comètes dans le moment

de quelques éclipses de Soleil & de Lune , & par conséquent dans le temps où ces Astres étoient avec la Terre sur la même ligne , & faisoient sur le fluide céleste le même effet que trois piles d'un pont font sur l'eau d'une rivière , c'est-à-dire qu'ils le resserroient & pressoient extraordinairement , & y causoient des tourbillons , comme ces piles font sur l'eau d'une rivière ; car il s'ensuit de ce phénomène connu , que les Comètes des périodes de soixante-quinze , de cent quatre-vingt & de cinq cents soixante-quinze ans , & toutes les Comètes généralement , sont causées par une semblable pression.

2.^o On pourroit soupçonner , avec quelque léger fondement , qu'une Planète visible & connue , savoir Saturne , auroit contribué à la pression de l'éther , nécessaire pour la formation de la Comète de la période de soixante-quinze ans : ce fondement seroit que la révolution de cette Planète se rencontre avec la période de cette Comète , & que si la Planète se trouve une fois sur le même diamètre du tourbillon solaire avec la Comète , quand celle-ci commence , elle doit toujours s'y trouver. La révolution de Saturne étant de trente ans , elle est contenue deux fois & demie dans la période de la Comète , qui est de soixante-quinze ans : or on peut voir dans les Tables astronomiques ,

que la Comète en 1607 étoit à peu près sur le même diamètre du tourbillon solaire avec Saturne , la première étant vers le cinquième degré du ♄ le 26 Septembre , la seconde au dix-septième degré du ♄ ; & qu'en 1682 , le 27 Août , la première étoit encore vers le cinquième degré du ♄ & que la seconde étoit au onzième degré du ♄.

Il faut se rappeler ici ce que nous avons dit plus haut , que la pression d'une Planète , ou de tout autre corps céleste , sur un point du tourbillon solaire , est égale sur le point opposé. Le fait est certain par l'observation , puisque la pression de la Lune sur la mer cause l'abaissement des eaux sur les deux points opposés , & que celle du Soleil sur le tourbillon terrestre aplatit ce tourbillon dans les deux points opposés. Il ne resteroit donc plus qu'à donner l'explication de ce phénomène. La raison de cette égalité de pression est qu'une sphère ou une simple couche sphérique fluide , mûe autour de son centre avec une vitesse extrême , équivaut , par la résistance que son courant oppose au déplacement du point pressé , équivaut , dis-je , à la résistance d'un corps solide ; en sorte que l'impulsion que cette couche reçoit dans un point est , comme dans ce solide , égale dans le point opposé.

Les Planètes inférieures à Saturne pourroient peut-être absolument avoir contribué à cette pression extraordinaire du fluide, conjointement avec Saturne ; car on trouve dans les Tables astronomiques, que Jupiter étoit le 27 Août 1682 dans le Ω comme Saturne, & qu'ainsi la pression du fluide interplanétaire devoit être extraordinaire dans cet endroit du Ciel, par la rencontre de ces deux grandes Planètes. Or cette rencontre devoit arriver à peu près à toutes les fins de la période de cette Comète ; car la révolution de Jupiter étant de 11 ans 314 jours 14 heures 36 minutes, il s'ensuit que pendant $6\frac{1}{2}$ révolutions il s'écoule soixante-dix-sept ans (qui font à peu près la période que donne la Comète qui vient de paroître en 1759), & qu'ainsi Jupiter se trouveroit à peu près dans la même position avec Saturne dans le temps des apparitions de cette Comète. Mais comme les Tables astronomiques mettent Jupiter, ainsi que la Terre, à peu près en quadrature avec Saturne en 1607, il faut s'en tenir à ces Tables : or on pourroit dire que cette position fait à peu près le même effet que la conjonction & l'opposition ; car la pression du Soleil sur le tourbillon terrestre aplatit ce tourbillon dans le diamètre qui, étant prolongé, aboutiroit à cet Astre, & l'allonge au contraire dans le diamètre

perpendiculaire à ce dernier , en sorte qu'un corps qui résisteroit à cet alongement contribuerait autant à la pression du Soleil sur le petit diamètre que s'il étoit sur ce petit diamètre même ; ainsi Jupiter pouvoit autant contribuer à la pression du fluide sous Saturne en 1607, étant en quadrature à son égard , qu'en 1682 , où il étoit en conjonction avec lui.

3.^o Mais quoique cette explication de la formation des Comètes de la période de soixante-quinze ans ne soit pas entièrement dépourvue de vrai-semblance , on va pourtant voir qu'il est plus probable que la pression qui cause les tourbillons lumineux ou Comète de cette période vient de plus haut que Saturne & que Jupiter , & qu'elle est indépendante de ces Planètes.

Nous avons prouvé plus haut qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne : cela posé, ces Planètes invisibles aux habitans de la Terre , sont plus capables que leurs inférieures de presser le fluide interplanétaire ; leurs tourbillons sont beaucoup plus grands que ceux de ces dernières , comme on peut le juger par proportion avec ceux de Saturne , de Jupiter & de la Terre ; ils sont d'ailleurs beaucoup plus près de l'extrémité du tourbillon solaire , de sorte que la couche d'éther qui dépasse ces Planètes supérieures

à Saturne étant beaucoup plus grande & dans un canal beaucoup plus étroit que celle qui dépasse les Planètes qui leur sont inférieures, elle cause dans ce canal une pression beaucoup plus considérable que celle que cause la couche qui dépasse une Planète inférieure ; & si ce canal se trouve encore rétréci dans sa partie supérieure par quelque cause , il faudra à la fin que la pression & le frottement de l'éther y causent des tourbillons : or ce canal se trouve nécessairement rétréci en divers endroits ; car les tourbillons des Étoiles étant ou des sphères ou des sphéroïdes , ils ne peuvent s'assembler autour du tourbillon du Soleil sans faire des avances en divers endroits & des retraites angulaires en d'autres , de sorte que l'éther qui est au dessus de ces Planètes si éloignées , rétréci en certains endroits , se met en tourbillons lumineux , qui sont des Comètes.

Dans cette hypothèse , on ne peut assez admirer l'industrie dont la Nature a usé pour entretenir un commerce entre les Planètes supérieures & les inférieures , que leur grande distance rend invisibles réciproquement aux habitans des unes & des autres. Celles-là envoient de temps en temps à celles-ci de leurs nouvelles par les Comètes, comme les habitans de Pondicheri & de la Chine nous envoient des leurs par des navires ; & les

Planètes inférieures donnent à leur tour de leurs nouvelles aux supérieures, non par leur lumière qui est offusquée par celle du Soleil, & qui d'ailleurs est trop foible à cette distance, mais par leurs ténèbres & leur obscurité, en éclipsant & interceptant une partie du Soleil devant lequel elles passent.

Tout ceci n'est pas une simple supposition; l'on va voir qu'il est appuyé sur l'observation. La figure que M. Halley nous a donnée de la route des vingt-quatre Comètes qui ont été le plus exactement observées jusqu'à son temps, nous fait voir que la pluspart de ces Comètes sont venues de la région du Ciel où sont les signes du Cancer & des Gemeaux.

Les Comètes de la période de 75, de celle de 180, de celle de 575 ans, sont venues de ce côté-là. Les Comètes de 1577, 1585, 1652, 1664, 1665, 1672, 1677, 1689, 1698, sont aussi venues de cette même région, ou du côté opposé: or cette uniformité du lieu d'où viennent les Comètes a une cause, si les Comètes sont l'effet d'une pression, & n'en a aucune, si elles sont des Planètes qui ont reçu leur projection de la volonté de Dieu, libre & indépendante de toute connexion; car dans le second cas, comme Dieu s'est fait une loi de varier ses opérations, & de ne se répéter que le moins

qu'il se peut, lorsqu'il n'y est pas astreint par quelqu'autre de ses opérations, il n'auroit pas jeté tant de Comètes du même côté du Ciel, mais les auroit jetées en nombre égal dans toutes les régions célestes: au contraire, dans le second cas, il y a une cause visible de la projection de ces tourbillons cométaires de la région du Ciel où sont les signes du Cancer & des Gémeaux.

- Cette cause est le tourbillon de la plus belle & de la plus éclatante Étoile de notre horizon, savoir Sirius, lequel presse fortement le tourbillon solaire dans cet endroit-là, qui entre même dans son enceinte, comme on le voit *fig. 13*, & y forme une avance qui produit sur son fluide le même effet qu'un éperon sur l'eau d'une rivière.

Je dis 1.^o que l'étoile Sirius a un tourbillon, & que ce tourbillon avance dans le tourbillon solaire. Ceux qui sont persuadés de ce que nous avons prouvé dans ce premier Livre, que les espaces célestes sont pleins d'un fluide dense, n'auront pas de peine à croire que ce fluide forme un tourbillon autour de chaque Étoile; ils conviendront encore aisément que le tourbillon de Sirius presse le tourbillon solaire, & avance même dans son enceinte en cet endroit-là plus que les autres tourbillons qui l'entourent. Son Étoile est plus belle & plus éclatante
que

que les autres , ou parce qu'elle est plus proche de nous & du Soleil , ou parce que sa lumière est réellement plus vive que celle des autres Étoiles : si sa lumière est réellement plus vive , le fluide de son tourbillon a plus de vitesse & de force , comme on l'a prouvé plus haut ; il a donc aussi plus de force centrifuge , & comprime plus fortement notre tourbillon solaire que les autres tourbillons qui environnent ce dernier : si Sirius est plus proche de nous que les autres Étoiles , cette proximité ne vient pas sans doute de ce que le tourbillon dont il est le centre est plus petit que celui des autres , puisque l'Étoile qui en est le centre a sa lumière très-éclatante & son diamètre proportionné à cette lumière , & qu'ainsi son tourbillon , comme on l'a prouvé plus haut , doit avoir une vitesse , & par-là une grandeur proportionnelle à cette lumière & à ce diamètre ; cet excès de proximité vient donc de ce que le tourbillon solaire est plus étroit du côté de Sirius que du côté des autres Étoiles moins grandes , moins éclatantes & plus éloignées.

Je dis 2.^o que le tourbillon de Sirius avance dans le tourbillon solaire à l'endroit d'où sont venues ces Comètes ; car la longitude de l'Étoile qui en est le centre est au dixième degré du signe du Cancer , & ces Comètes sont venues de ce signe & de celui

des Gemeaux. Voilà donc déjà le tourbillon & les Comètes d'accord pour la longitude ; ils le sont aussi pour la latitude : celle de Sirius est australe $39^{\text{d}} 53' 38''$, & les Comètes avoient dans leurs orbites une inclinaison qui les approchoit de ce côté-là. D'ailleurs ce tourbillon de Sirius n'est pas un seul point, comme l'Étoile qui est à son centre. Quand même le tourbillon du Soleil seroit entouré de six tourbillons d'Étoiles qui seroient tous les six sphériques, tous six de la même grandeur que le tourbillon solaire, & dont celui de Sirius en seroit un, celui-ci occuperoit soixante degrés de la circonférence de ce dernier ; & d'autant que la circonférence du tourbillon de Sirius approche plus du Soleil que celles des tourbillons des autres Étoiles qui l'environnent immédiatement, comme on vient de le prouver ; elle peut occuper jusqu'à quatre-vingt & cent degrés de cette superficie.

Je dis 3.^o que le tourbillon de Sirius avançant dans l'enceinte du tourbillon solaire, à l'endroit d'où sont venues ces Comètes, doit avoir été la cause de leur formation, parce que la couche d'éther qui dépasse les Planètes, dont la révolution est de 75, de 180, de 575 ans au dessus de leur hémisphère supérieur, cause dans le canal supérieur, ainsi rétréci par le tourbillon de Sirius,

une pression très-forte & pareille à celle qui forme des tourbillons dans nos rivières.

Les autres Comètes dont on ne connoît pas les périodes, & qui se sont formées sur le même diamètre du tourbillon solaire, sous les signes du Cancer & des Gemeaux, ou du côté opposé, peuvent, suivant les principes que nous avons posés, être l'effet de la pression des Planètes connues, augmentée par celle que cause sur ce diamètre le tourbillon de Sirius.

Voilà donc la pression du tourbillon de Sirius sur le diamètre du tourbillon solaire qui aboutit au Cancer & aux Gemeaux, & la formation des Comètes de la période de 75, de 180, de 575 ans, suffisamment prouvée par les phénomènes. Il ne reste plus qu'à expliquer pourquoi ces Comètes ne commencent à paroître qu'un peu au dessus de Mars, quoiqu'elles soient formées dans une région fort supérieure. Plusieurs causes peuvent concourir pour cet effet ; 1.^o la distance peut être trop grande au delà pour qu'on puisse les apercevoir ; 2.^o il faut se rappeler ici ce que nous avons dit plus haut, que plus un tourbillon cométaire occupe un grand angle dans le tourbillon solaire, plus il est lumineux : or plus ce premier est éloigné du centre du second, moins cet angle doit être grand, moins par

conséquent le tourbillon doit briller & se faire voir.

*Onzième Phénomène commun aux Comètes
& aux Tourbillons interplanétaires.*

Le nombre des tourbillons cométaires doit être fort grand , & celui des Comètes l'est aussi.

Comme les rencontres de plusieurs Planètes sur une même ligne avec le Soleil sont fréquentes , il s'ensuit de - là que les tourbillons-comètes doivent être en très-grand nombre. D'ailleurs ces positions des Planètes & ces pressions du fluide interplanétaire ne sont pas instantanées. Ces masses immenses des tourbillons planétaires ne sauroient passer l'une devant l'autre dans un seul instant , & pendant le temps qu'elles passent , il doit se former dans le fluide pressé bien des tourbillons & bien des Comètes ; aussi le nombre de ces Astres n'est-il pas petit. Nous prions le Lecteur de se rappeler ce que nous avons dit de ce nombre , ou bien de consulter la quatrième Proposition du Paragraphe premier , numéro neuf.

Douzième Phénomène commun aux Tourbillons & aux Comètes.

Les Comètes sont souvent suivies ou précédées d'autres Comètes , & il en est

de même des tourbillons interplanétaires.

La plupart des Comètes les plus remarquables ont été accompagnées de plusieurs autres ; celle de 1759 , qui a tant fait de bruit , a été précédée des deux de 1757 & 1758 , & suivie des deux de 1760 : celle de 1682 fut précédée de celles de 1680 & 1681 , & suivie de celle de 1683 ; il en parut quatre à la fois en 1559 : on en vit huit ou neuf en 1618 , comme on l'a dit plus haut ; or ce phénomène marque clairement que ces Astres sont des tourbillons. Si les Planètes qui sont cause de leur formation étoient fixement sur la même ligne , on verroit continuellement des Comètes se succéder les unes aux autres , comme on voit des tourbillons se succéder continuellement les uns aux autres au dessous des piles d'un pont ; mais comme les Planètes ne sont pas fixement sur la même ligne , ces tourbillons ne se forment que pendant le temps que cette position passagère dure. Ainsi les Planètes inférieures passant promptement les unes à côté des autres , les tourbillons qu'elles occasionnent sont souvent uniques , & les Comètes qu'elles produisent se trouvent uniques & comme isolées ; mais les Planètes éloignées ne sont pas de même , la lenteur avec laquelle elles passent l'une auprès de l'autre leur donne le temps de former plusieurs tourbillons

successifs. De-là vient que les Comètes de la période de soixante-quinze ans, qui sont produites par la Planète invisible dont la révolution est de soixante-quinze ans, ont été accompagnées de plusieurs autres : les cours de ces Comètes n'ont pas tous été les mêmes, les unes étant directes, parce qu'elles se sont formées dans l'angle oriental que faisoit le tourbillon de la Planète avec celui de Sirius, les autres étant au contraire rétrogrades, parce qu'elles se sont formées dans l'angle occidental. Celle de 1759 a eu ses élémens à peu près semblables à ceux de la Comète de 1682, parce qu'étant toutes deux parties du même endroit, & étant poussées avec la même force & dans la même direction, elles ont suivi à peu près la même ligne, comme plusieurs bombes qui partent du même mortier, posé dans la même inclinaison, ont le même cours.

On a lieu de s'étonner que ni M. Halley, ni aucun autre après lui, n'ait pas même fait mention d'un élément qui auroit pourtant beaucoup de force pour décider la question de l'identité des Comètes d'une même période ; c'est celui de leur grandeur. Celle de 1759 a paru sans comparaison plus petite que celle de 1682 ; or il est certain que si cette différence étoit réelle & non apparente, toutes les Comètes de cette

période ne fauroient être une même Planète. Il eût donc été à souhaiter que les Astronomes n'eussent pas supposé, comme ils ont fait, mais qu'ils eussent démontré par le calcul, que cette différence est purement apparente & causée par la différente distance de ces Astres.

*Treizième Phénomène commun aux Comètes
surlunaires & aux Tourbillons inter-
planétaires.*

Ces tourbillons se divisent en plusieurs parties, ils se décomposent, & leur fluide prend la direction de celui qui les entraînoit, ils commencent à paroître, ils augmentent & diminuent en grandeur, & disparaissent réellement, & non pas toujours par leur différente distance; toutes choses qui conviennent aux Comètes, comme on l'a prouvé*.

Ce phénomène, dont nous avons suffisamment prouvé l'existence pour les Comètes, n'a pas besoin d'explication, dès que nous avons prouvé que ces Astres sont des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste lorsqu'il est dans les mêmes circonstances où il se forme des tourbillons dans nos fluides & liquides terrestres. Ceux-ci ont le commencement & la fin de leurs apparitions, leur accroissement & leur diminution, réels &

* Voyez le grand Observateur des Comètes, le célèbre Hevelius, de *ortu Cometicarum & interitu.*

non apparens; ils se divisent quand ils sont un peu grands, ils se décomposent, & leur fluide cessant de tourner autour de leur centre propre, prend la direction commune du fluide qui les entraînoit : la même chose arrive nécessairement aux tourbillons interplanétaires ou Comètes; ainsi ce phénomène, qu'on ne sauroit absolument expliquer dans les Comètes sublunaires qu'en disant contre toute raison, comme on l'a fait voir, qu'elles sont des exhalaisons, & dans les Comètes sur-lunaires qu'en niant sa réalité, malgré les observations & les raisons les plus convaincantes; ce phénomène, dis-je, n'a rien que de très-facile à expliquer, quand on a prouvé, comme nous l'avons fait, qu'elles sont des tourbillons interplanétaires.

Quatorzième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les apparitions des Comètes sont périodiques, & celles des Tourbillons-comètes doivent l'être aussi.

Le périodisme des Comètes dont les défenseurs des Cométo-planètes font tant de bruit, & qu'ils regardent comme une preuve triomphante de leur système, n'est pas un argument plus puissant, ni une arme plus propre pour eux que pour nous. Les positions des

Planètes & les pressions du fluide qui est entr'elles étant périodiques, les tourbillons lumineux ou Comètes doivent l'être aussi.

On voit bien ici que le fondement du système des Cométo-planètes n'est pas aussi solide qu'on voudroit le faire accroire. Les apparitions des Comètes sont périodiques, nous en convenons; donc, nous dit-on, toutes celles de la même période sont la même Comète; donc, ajoute-t-on, ces Astres sont des Planètes, c'est ce qui certainement n'est point contenu dans les prémisses. Il y a bien des corps dans le Ciel & sur la Terre qui se forment & paroissent périodiquement, & qui cependant ne sont pas les mêmes. Les marées qui entrent avec violence dans un détroit y forment des tourbillons périodiques, mais qui ne sont pas les mêmes. Plusieurs Planètes qui se trouvent périodiquement sur la même ligne avec le Soleil, font le même effet que les bords de ce canal, elles forment un détroit dans le fluide céleste, lequel se met en tourbillons lumineux qui paroissent périodiquement, sans être pourtant les mêmes.

Je viens d'exposer les difficultés qui m'ont fait résister au courant de l'opinion des Cométo-planètes, & j'ai lieu d'espérer que les Physiciens qui ont moins à cœur l'attraction & le vuide que la vérité, jugeront

que j'ai bien fait de ne pas me laisser entraîner à ce torrent. Pour achever de les en convaincre, il faut encore lever deux difficultés que les défenseurs des Cométo-planètes opposent à nos tourbillons-cométaires, quoique nous les ayons déjà prévenues d'avance. •

*Première objection des Défenseurs du Vuide
contre les Comètes - tourbillons.*

Les Comètes ont leurs apparitions périodiques comme les Planètes, elles sont donc des Planètes elles-mêmes, & non des tourbillons d'éther.

R É P O N S E.

On auroit pû épargner au Public la peine de lire cette objection & la suivante, d'autant que nous les avons déjà prévenues; mais puisque les Vacuistes veulent qu'on les presse davantage, il faut les satisfaire. Les Comètes ont leurs apparitions périodiques comme les Planètes, donc elles sont des Planètes, & non des tourbillons d'éther; mais ce raisonnement est-il concluant? non assurément, comme on vient de le voir; il faudroit pour que cette conséquence fût juste, que les Planètes fussent la seule chose au monde à laquelle le périodisme d'apparition pût convenir; mais cela n'est pas ainsi,

il y a bien d'autres choses auxquelles ce phénomène appartient aussi - bien qu'aux Planètes. Le flux & le reflux de la mer, les pressions de ses eaux, & de l'éther qui est en elles & la Lune, les tourbillons d'eau qui se forment dans ces marées pressées & resserrées dans certains détroits, enfin les tourbillons qui se forment dans l'éther lui-même, ainsi pressé & resserré, soit par la Lune, soit par les autres Planètes, tourbillons qui sont lumineux & qui ont toutes les propriétés des Comètes, comme on l'a prouvé; tous ces tourbillons ont leurs apparitions & leurs retours périodiques aussi - bien que les Planètes : donc malgré ce périodisme les Comètes peuvent n'être pas des Planètes, & peuvent encore être des tourbillons d'éther; donc cet argument qu'on fait tant valoir n'est d'aucune force. Venons au second qui ne vaut pas mieux.

Seconde Objection.

Les défenseurs du Vuide & des Cométoplanètes annoncent le retour de ces Astres en les calculant dans l'ellipse, & en mesurant l'accélération & le retardement que doit produire sur eux l'attraction des Planètes qui se trouvent sur leur chemin.

1.^o M. Halley prédit pour 1758, ou au plus tard pour 1759, le retour de la

Comète de 1682, plus d'un demi-siècle avant qu'elle reparût.

2.^o Un jeune Astronomie qui a sucé le lait du vuide & respiré l'air des Cométo-planètes, annonça cette même Comète pour 1757, ou au plus tard pour 1758, dans un Mémoire qu'il eut l'honneur de présenter au Roi en 1756.

3.^o M. Clairaut a plus fait, à la S.^t Martin 1758, il lut un Mémoire à l'Académie où il annonçoit le jour précis du passage de cette Comète à son périhélie; il avoit pour cela mesuré le grand & le petit axe de l'ellipse qu'elle avoit décrite depuis 1682, il avoit calculé sa vitesse dans ses différentes distances du périhélie, & l'accélération ou le retardement produit par l'attraction des Planètes qui se sont trouvées sur son chemin.

4.^o Or tout cela, comme on voit, n'a pû se faire sans que cette Comète n'ait décrit effectivement l'ellipse tracée par M. Clairaut, & par conséquent sans qu'elle ne soit une Planète.

5.^o On fait bien plus aujourd'hui, on calcule dans l'ellipse même toutes les Comètes passées, de moins celles dont on a des observations suffisantes; il faut donc, si l'on est de bonne foi, qu'on avoue que ces Astres décrivent en effet des ellipses, & conséquemment qu'ils sont des Planètes.

R É P O N S E.

1.^o Le célèbre M. Halley a prédit en effet l'apparition de la Comète de 1759, & nous donnons volontiers à ce grand Astronome les louanges qu'il mérite pour tant d'autres découvertes dont il a enrichi l'Astronomie, & pour celle du périodisme de ces Astres en particulier. Mais nous allons voir aussi, qu'en prenant comme lui une marge de deux ans, on eût pû prédire aussi-bien que lui l'apparition de cette Comète en calculant dans la parabole, ou plustôt sans calculer, ni dans l'ellipse, ni dans la parabole. Ce grand Astronome ayant construit une Table des vingt-quatre Comètes les mieux observées jusqu'à son temps, s'aperçut d'abord que plusieurs de ces Astres avoient paru avec des élémens à peu près semblables à l'intervalle de soixante-quinze ou de soixante-seize ans l'un de l'autre en remontant depuis la Comète de 1682; il en inféra que cette Comète avoit ses apparitions périodiques, que cette période étoit de soixante-quinze ou soixante-seize ans, & par conséquent qu'elle reparoitroit en 1758, ou au plus tard en 1759; je dis toujours ses apparitions, & je dirai, si l'on veut, ses révolutions, pourvû qu'on n'entende pas que ces Astres sont toujours existans, &

qu'ils décrivent des orbites elliptiques, mais seulement paraboliques.

Cette marge de deux ans que prit M. Halley étoit, comme on voit, un moyen commode pour que sa prédiction ne débordât pas d'un côté ou de l'autre le temps de l'apparition de cette Comète; mais un défenseur des Comètes-tourbillons en eût fait autant en calculant dans la parabole, ou plutôt sans calculer, ni dans l'ellipse, ni dans la parabole; car sachant, d'après M. Halley, qu'il avoit paru trois, ou même six Comètes, ayant à peu près les mêmes élémens à l'intervalle de soixante-quinze ou soixante-seize ans l'une de l'autre en remontant de celle de 1682, il eût conclu que la position des Planètes sur une même ligne avec le Soleil d'où dépendent le resserrement du fluide & la formation du tourbillon cométaire, avoit sa période de soixante-quinze ou soixante-seize ans, & il auroit annoncé le retour de ce tourbillon-comète dans sa parabole pour 1758, ou au plus tard pour 1759; ainsi cette prédiction de M. Halley n'est pas d'un si grand poids pour l'ellipse cométaire.

2.^o Nous louons beaucoup ce jeune Astronome qui a prédit la Comète de 1759 pour 1757, ou au plus tard pour 1759, d'avoir entrepris à son âge un travail aussi long &

aussi pénible que celui de calculer cette Comète dans l'ellipse ; mais nous sommes obligés , par intérêt pour la vérité , de dire qu'ayant pris deux ans de marge comme M. Halley , & s'étant de plus trompé d'un an pour l'aller ou pour l'ascension de cet Astre à son aphélie , & d'autant pour sa descension au périhélie , cette prédiction fait contre & non pour l'ellipse cométaire.

3.^o La prédiction de M. Clairaut est bien d'une autre force que les deux précédentes. Je dois d'abord , par amour pour la vérité , encore plus que par attachement pour ce grand Géomètre , corriger à son avantage ce qu'on vient d'avancer de l'objection tirée de son Mémoire donné à la S.^t Martin de 1758 ; car comme on pourroit dire , pour diminuer le mérite & la force de sa prédiction , que ce Mémoire n'étant que de la fin de 1758 , l'auteur avoit évité par-là le danger de se tromper sur 1757 & 1758 , je suis obligé de déclarer qu'au mois de Juillet précédent , comme je lui parlois de la Comète de cette année , il me dit d'un ton assuré que ce n'étoit pas celle de 1682 , laquelle il n'attendoit pas si-tôt.

Mais je dois aussi à la vérité , & à ma propre cause , de dire en premier lieu , que la prédiction ayant été fautive de quinze jours pour l'aller & d'autant pour le venir de cette

Comète , à compter depuis le mois de Juillet, cette erreur a paru assez considérable à des Géomètres & à des Astronomes du premier rang, pour que ce calcul ne fût pas une preuve suffisante que cette Comète eût décrit une ellipse plutôt qu'une parabole.

En second lieu, un défenseur de la parabole auroit pû calculer cette Comète dans les principes du plein & de l'impulsion, & conséquemment dans la parabole avec autant de justesse qu'elle l'a été dans l'ellipse, & voici comment.

Nous venons de dire que nous savons, par l'observation de M. Halley, qu'il devoit paroître une Comète tous les soixante-quinze ou soixante-seize ans, à compter de 1682, & conséquemment que la position des Planètes d'où dépendent le resserrement de l'éther & la formation du tourbillon-comète se rencontre avec la fin de cette période; nous savons encore de M. Clairaut que la différence de ces soixante-quinze à soixante-seize ans vient de la différente quantité d'attraction de cette Comète par Saturne, & sur-tout par Jupiter, dépendante de sa différente distance à ces Planètes dans son ascension à l'aphélie & dans sa descension au périhélie, suivant la solution du fameux problème des trois corps par M.^{rs} Clairaut, d'Alembert & Euler; nous avons appris de M. Newton

que cette *attraction*, à parler *physiquement*, & non *mathématiquement*, est peut-être plutôt une *impulsion* de l'éther qu'une *attraction physique* & dépendante de la seule co-existence des corps : nous avons dit plus haut que les Comètes sont pressées par l'éther qui les enveloppe, & poussées par ce fluide de tous les côtés vers leur centre, excepté du côté où les Planètes voisines fendent ce fluide en faisant leur cours, & où il y a conséquemment un défaut de pression des Comètes vers leur propre centre ; il s'ensuit de-là que de même qu'un corps qui flotte sur l'eau auprès d'une rame, ou d'un vaisseau faisant cours, est poussé vers cette rame ou vers ce vaisseau par l'eau qui le presse de tous les côtés, excepté du côté où la rame, ou bien le navire fend le liquide, de même aussi la Comète est poussée par l'éther vers ces Planètes, ou si l'on veut, en parlant improprement, est attirée par ces Planètes.

Cela posé, un défenseur du plein, de l'impulsion & de la parabole auroit pu, en se servant du problème des trois corps & des lumières de M. Clairaut, calculer le retardement ou l'accélération que cette impulsion devoit causer à la Comète depuis un peu au dessus de Saturne & de Jupiter dans sa descente à son périhélie, & jusqu'un peu au dessus de Saturne dans son

ascension à son aphélie , & il auroit ainsi pû annoncer son retour dans la parabole avec autant de précision qu'il l'a été dans l'ellipse ; ainsi le calcul dans cette première courbe ne prouve pas qu'elle ait été décrite plus tôt que la parabole.

4.^o Quand même les Comètes décriroient des ellipses , il ne s'ensuivroit pas de - là qu'elles fussent des Planètes : un corps lumineux par lui-même qui seroit toujours existant & qui ne seroit pas une Planète , pourroit également décrire cette courbe , pourvu qu'il fût , comme les Planètes , mû par une force projectile tangentielle , & par une force de gravitation : or nous avons donné plus haut des preuves bien convaincantes que les Planètes sont des corps lumineux par eux-mêmes*. Il est vrai que si ce corps étoit toujours existant , il faudroit qu'il fût dans un vuide , sans quoi sa force projectile seroit bientôt dirigée vers l'orient par le fluide qui emporte les Planètes , & que comme on a prouvé invinciblement l'existence de ce fluide , il en faut venir nécessairement à des corps qui n'existent pas toujours & qui se décomposent à chaque révolution , c'est-à-dire , à nos tourbillons-cométaires.

* Voyez le grand Observateur des Comètes, *Hovellius, de orbi Comitarum & itineris.*

3.^e Maintenant que la Comète de 1759 a paru, & qu'on connoît par l'évènement la route qu'elle a tenue & le moment de son arrivée au périhélie, il ne sera pas difficile à des Astronomes & des Géomètres inférieurs à M. Clairaut de la faire marcher sur l'ellipse avec autant de précision que l'a fait M. Clairaut même. On fera plus encore, on prescrira aussi des ellipses à toutes les autres Comètes qu'on a observées jusqu'à ce jour; & l'on n'aura pas de peine, puisqu'on peut calculer leur marche dans l'ellipse comme dans la parabole, & que les petites portions de courbe que nous leur voyons décrire peuvent se prendre indifféremment, comme on le prétend, pour des portions d'ellipses ou de paraboles, à plus forte raison pourront-elles se prendre indifféremment pour des portions d'ellipse plus ou moins alongées, & en alongeant ou raccourcissant ces ellipses à volonté, on amènera ces Planètes au périhélie au moment précis que l'on voudra.

Mais cette sorte de travail, tout brillant qu'il est, ne sera jamais à celui de M. Clairaut que ce que sont aux prophéties certains Almanachs du temps passé, où l'on annonçoit en style magique des faits arrivés cinquante ans auparavant, & les gens sensés verront sans grande peine que cent mille ellipses de cette espèce n'ajoutent aucun

poids à l'ellipse seule de cet illustre Académicien.

Après avoir établi les raisons qui nous ont engagés à croire que les Comètes sont des tourbillons de l'éther interplanétaire, & détruit les objections que l'on pourroit opposer à leur mouvement dans le fluide éthérien, il ne nous reste plus qu'à tirer plusieurs Corollaires qui suivent des principes que nous avons posés dans toute la suite de ce Traité.

PREMIER COROLLAIRE.

Les Comètes ont leur utilité dans la Machine de l'Univers.

Plus on étudie les Ouvrages de l'Être suprême, plus on admire la sagesse infinie qu'on y voit régner par-tout. Il n'est aucune production de la Nature qui n'ait son usage, ou qui ne soit une suite nécessaire d'un être qui a son utilité. De-là vient cette sage économie qui fait que rien ne se perd dans le monde, pas même le moindre degré de mouvement. C'est déjà un préjugé pour l'utilité des Comètes dans l'Univers, & si l'on examine ensuite les choses avec attention, l'on voit que par leur moyen le grand Machiniste a tiré meilleur parti du mouvement du fluide qui est entre les Planètes, que les Peuples les plus industrieux & les plus laborieux n'en savent tirer par leurs moulins

des chûtes de leurs ruisseaux & de la pente **de** leurs rivières. Sans les Comètes, toute **cette** grande quantité de matière & de mouvement qui est entre les globes célestes seroit inutile; mais par ce moyen, outre ce charmant spectacle & cette agréable variété que **ces** feux errans mêlés aux Planètes & aux **Étoiles** produisent dans le Ciel, ils procurent encore un bien plus grand avantage aux Planètes : jugeons-en par celle que nous habitons. Nous savons que les ouvrages de la Nature, bien différens de ceux des hommes, contiennent dans leur sein de quoi se renouveler & se perpétuer. Cela se voit évidemment dans les animaux & les plantes, dont les individus peuvent bien se détruire, & se détruisent en effet tous les jours, mais dont les espèces se renouvellent par de nouveaux individus qui se succèdent les uns aux autres, & qui par ce moyen ne peuvent périr que par une volonté spéciale de leur Auteur.

Or cela seul suppose qu'il en est de même des individus des surfaces des Planètes, entre autres de celle de la Terre, c'est-à-dire, de ces continens que les plantes & les animaux habitent; cela suppose, dis-je, que cette surface ne peut périr sans ressource par les causes secondes, telles qu'elles sont dans leur cours naturel, mais seulement par une volonté spéciale de Dieu; & que si l'individu

de cette surface dépérit peu à peu tous les jours par l'action des pluies, comme on va le voir, la sagesse infinie du Constructeur de cette belle machine de l'Univers a réservé dans ses trésors quelque ressource pour la renouveler & la perpétuer. L'individu de cette surface, disons-nous, dépérit peu à peu continuellement. Faisons un peu d'attention à ce qui se passe tous les jours sous nos yeux, nous verrons que les eaux des pluies entraînent continuellement les terres dans les rivières, & de-là dans la mer. Qu'on mette de cette eau, sur-tout lorsque les rivières sont troubles & enflées; qu'on la mette, dis-je, dans une bouteille, on verra après plusieurs jours au fond du vase un sédiment qui s'y sera déposé, & qui se dépose de même naturellement au fond de la mer. Les grèves sensibles que les rivières entraînent, font encore le même effet plus sensiblement, & les ravines que ces mêmes eaux creusent de tous les côtés sont encore des preuves visibles de cette vérité. Les rochers découverts & déracinés par les pluies, & fendus ensuite par les frimats & par les gelées, descendent par leur seule pesanteur au fond des valons; de sorte que la surface des continens baissant peu à peu, & celle de la mer s'élevant insensiblement par l'élévation continuelle de son fond, il est bien visible qu'à la fin la surface

de notre Planète ne seroit plus qu'un vaste Océan*, si la Sagesse suprême n'avoit destiné quelque ressource propre pour la renouveler, comme elle a destiné la génération pour renouveler les individus des plantes & des animaux.

Les tourbillons - comètes sont cette ressource. Si quelqu'un de ces tourbillons, dans sa course prodigieusement rapide, vient un jour à passer fort près d'une Planète, de la Terre, par exemple, & qu'il en passe beaucoup plus près que la Lune ne l'est de notre globe, il causera sur notre Planète des

* On peut croire que c'est par cette voie que la surface de la mer s'étant peu à peu élevée, plusieurs chaînes de montagnes qui avoient autrefois leur sommet au dessus de l'eau, en sont aujourd'hui couvertes dans leur prolongement au delà de nos continens. Telle est la chaîne qui étant découverte en deçà & en delà du Pas de Calais, est aujourd'hui couverte de la mer dans son prolongement entre les deux pointes du détroit : telle est encore une autre chaîne de montagnes qui va sous la mer depuis l'Afrique jusqu'à l'Amérique. Du reste, les terres que la mer laisse à sec, dans les golfes pour l'ordinaire, ne vont pas contre ce que nous disons ici : les vagues élèvent ces terres au dessus de la mer, de même que les eaux des rivières élèvent les glaces au dessus de leur niveau ; car les flots qui viennent de la pleine mer, plus grands que ceux qui viennent de l'enceinte de ses anes, y amassent ces terres que ces derniers n'ont pas la force de repousser du rivage. Mais la mer ne peut rendre, par ce moyen, aux continens toutes les terres que les pluies & les rivières leur enlèvent continuellement.

flux & reflux prodigieusement grands , qui s'éleveront jusqu'à la hauteur où sont aujourd'hui les plus hautes montagnes. Ces marées, dont la violence & la pression seront extrêmement grandes, emporteront successivement vers les quadratures & les poles de la Planète que la Comète fera chanceler ; elles emporteront , dis-je , avec elles le fond même de la mer , c'est-à-dire , ces terres que les pluies avoient entraînées, ces prodigieuses marées répandront ces terres par couches horizontales , souvent de différente nature , sur nos continens , & leur rendront ainsi ce que les pluies leur auront enlevé. Ces marées auront un autre avantage , ce sera d'empêcher que l'ardeur & la violence extrême de la chaleur de la Comète ne produise sur notre Planète le dernier effet du feu , savoir la vitrification , qui la mettroit pour toujours hors d'état d'être cultivée & habitée. Enfin , lorsque le tourbillon cométaire , emporté dans la direction de sa force projectile & de gravitation , se sera éloigné de notre Planète ou se sera décomposé , les eaux des pluies recommenceront à creuser les monceaux de terre que les marées auront entassés , & dont les surfaces seront des plaines immenses ; ces pluies y creuseront de nouvelles vallées , elles y formeront ainsi de nouvelles montagnes , & rétabliront la surface des continens

continens dans l'état où nous la voyons.

Il y a une seconde cause qui travaille de concert avec cette première à rendre aux continens les terres que les pluies leur enlèvent , mais qui , par la contrariété de ses directions , détruit de temps en temps son propre ouvrage , qui par-là n'avance pas plus que le travail de Pénélope ; ce sont les feux souterrains dans les tremblemens de terre. Nous savons par les relations anciennes ou par les traditions des temps les plus reculés, & encore mieux par les histoires des temps modernes , dont les observations sont bien plus nombreuses & bien plus certaines ; nous savons, dis-je , que la force de ces feux , dans les tremblemens ordinaires , a soulevé fort souvent les terres & élevé des montagnes quand ces feux se sont trouvés sous les continens , & qu'ils ont formé des isles quand les tremblemens ont été sous la mer : telle a été dans l'Archipel l'isle Santorin dans les anciens temps , & de nos jours une seconde isle près de celle-ci ; telles ont été une autre isle près de l'isle S.^t Michel sur les côtes d'Afrique , sept autres en 1756 près des Açores , une autre encore entre l'Afrique & l'Amérique, cette même année, & de celles-ci que nous connoissons , nous pouvons conclurre qu'il s'en est formé encore bien d'autres par la même cause dans les temps

& les lieux que nous ignorons. On peut même conclurre de la relation qui nous vint le siècle dernier, des bouleversemens prodigieux causés dans le Canada par un tremblement extraordinaire, qui changea la face du continent dans l'étendue de huit cents lieues, formant des montagnes, creusant des vallées, changeant en divers endroits le cours du grand fleuve S.^t Laurent; on peut, dis-je, conclurre que ces mêmes feux, s'ils s'étoient trouvés sous le lit de la mer, auroient pû former un grand continent; mais nous savons aussi d'un autre côté par les histoires anciennes, que ces feux, quand ils se sont rencontrés sous les terres, les ont quelquefois abaissées jusqu'au dessous du niveau de la mer qui les a inondées. Platon rapporte dans son *Timée*, que c'étoit de son temps une tradition constante qu'il y avoit eu autrefois entre l'Europe & l'Afrique une île si grande, que les Rois qui la partageoient avoient formé le dessein de conquérir l'Europe, & que cette île fut engloutie dans la mer par un tremblement. C'est aujourd'hui une opinion reçue généralement, que la Sicile a été séparée de l'Italie, & l'Europe de l'Afrique, par des feux qui ont enseveli dans la mer l'isthme qui les unissoit *; de

* On voit encore dans le Psaume XLV, un témoignage de la première antiquité des bouleversemens causés

sorte que les feux souterrains enlèvent autant de terres aux continens qu'ils leur en donnent, qu'ils ne font par conséquent que changer leur surface sans l'augmenter, & que les Comètes sont la seule cause qui puisse renouveler & perpétuer cette surface.

SECOND COROLLAIRE.

Comme il n'est point de choses créées qui n'aient leurs desavantages inséparables de leurs avantages, les Comètes peuvent causer du ravage sur les Planètes.

Il est peu de chose, même parmi les meilleures, qui n'aient leurs inconvéniens. Si les vents, les pluies, les rivières, les mers, les montagnes, les vallées ont leurs avantages, ils ont aussi leurs desavantages qui en sont inséparables; les Comètes n'en sont pas exemptes. Si Dieu conservoit donc les Planètes, & la Terre entr'autres, pendant une assez longue suite de siècles pour que la surface de nos continens, comme on vient de le dire, fût presque entièrement couverte de la mer, lorsqu'une Comète venant à passer près de notre globe rendroit à ces continens les terres que les pluies leur auroient enlevées, elle ne pourroit rétablir les choses sur notre Planète sans y causer beaucoup de sur la surface des continens par des tremblemens de terre.

ravages ; ce seroit une seconde naissance , & tout enfantement se fait avec beaucoup de peine & beaucoup de travail : les prodigieuses marées que cet Astre exciteroit ne pourroient reporter les terres dans les continents , sans renverser le peu d'habitations qui seroient restées , & sans ensevelir sous leurs ruines , les hommes & les animaux , ou sans les submerger dans les eaux. A peine quelques habitans des rochers les plus élevés que les pluies n'auroient pû entraîner , & dont les pointes auroient été plus hautes que ces prodigieuses marées , ou qui se seroient trouvés dans les quadratures à l'égard de la Comète dans sa plus grande proximité , pourroient-ils échapper à la fureur des flots , tout le reste seroit inondé par ces marées. Il paroît par-là que ce n'est peut-être pas tout-à-fait sans fondement que certains Peuples , comme les Américains , redoutent si fort les Comètes ; & si le grand bruit qu'ils font quand ils en voient une , comme celui que nous faisons avec nos cloches quand nous voyons un orage , est un mauvais moyen pour la détourner ; on peut croire du moins que c'est une suite d'une tradition obscure qui s'est conservée parmi eux , que ces sortes d'Astres ont causé quelque grand dommage à leurs premiers pères.

Les Comètes peuvent encore causer du

desordre sur les Planètes d'une autre façon ; car en traversant comme elles font avec une vîteſſe extrême leurs différentes orbites , il n'eſt pas poſſible qu'elles ne rencontrent à la longue quelqu'un de ces globes , & qu'elles ne dérangent ſon cours , ſoit en l'approchant du Soleil , ſoit en le faiſant reculer vers l'occident , ſoit en accélérant ſa vîteſſe vers l'orient. Mais ces dérangemens , du moins ces derniers , qui dans le ſyſtème du vuide ſeroient irréparables , & qui depuis que le monde exiſte devroient être arrivés du moins une fois , & avoir fait que quelqu'une des ſeize Planètes que nous connoiſſons , pouſſée par une Comète vers l'occident , eût aujourd'hui ſon cours contre l'ordre des ſignes ; ces dérangemens , diſ-je , ſeroient bien-tôt réparés dans le ſentiment du plein ; car le fluide dans lequel les Planètes roulent auroit bien-tôt remis dans l'ordre celles qui auroient été dérangées , il leur auroit bien-tôt fait reprendre ſa direction , & tout ſeroit dans le Ciel en fort peu de temps dans l'état où nous le voyons aujourd'hui.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Les Comètes ne ſont pas des ſignes de la mort des Grands.

Après tout ce que nous venons de dire,

il est aisé de voir que les Comètes ne sont point des signes de la mort des Grands : ces Astres étant des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste lorsqu'il est pressé entre plusieurs Planètes, quelle relation peut-il y avoir entre un pareil phénomène & la mort d'un Grand ? Les ravages que les Comètes peuvent causer dans les régions célestes, & leur décomposition qui les suit de près, seront, si l'on veut, la similitude des ravages que cause dans une vaste contrée un Roi né belliqueux, mais inquiet & ambitieux, & de la fin tragique qui les termine ordinairement ; mais ils ne sauroient en être le signe ni le pronostic. Semblable à ces Astres en ce qu'ils ont de nuisible ; ce Roi peut être pour un temps la terreur & l'exécration de tous ses voisins ; il peut, comme les Comètes, porter la désolation au loin dans un vaste continent ; mais enfin il éprouve tôt ou tard un revers mérité, & va éteindre son feu, & mettre fin à ses ravages & à ses projets dans la poussière du tombeau. Voilà toute la relation qu'il peut y avoir entre une Comète & la mort d'un Grand.

QUATRIÈME COROLLAIRE.

Les Anciens avoient tort de croire que les Cieux étoient incorruptibles, c'est-à-dire, qu'il ne peut se former de nouvelles

productions dans les espaces célestes ou interplanétaires, & que celles qui existent une fois ne peuvent ni s'altérer ni se détruire : les Comètes sont une preuve de la fausseté de leur opinion, comme on vient de le prouver.

CINQUIÈME COROLLAIRE.

Les Comètes étant des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste pressé extraordinairement entre les Planètes, semblables à ceux qui se forment dans nos rivières entre les piles d'un pont ; les routes de celles qui paroissent au bout de la même période doivent être semblables ; quelquefois il doit ne s'en former qu'une par la pression d'une Planète, quelquefois il doit s'en former plusieurs ; telles sont les cinq Comètes de 1757, 1758, 1759, & les deux de 1760 ; telles ont été encore les deux de 1682 & 1683 ; telles ont été encore les quatre de l'année 1559, qui parurent en même temps.

1.° Les élémens des Comètes doivent être à peu près semblables, parce qu'étant formées par la même pression à peu près dans le même endroit, elles ont à peu près la même direction, & partent à peu près de la même hauteur du Ciel, d'où il s'ensuit qu'elles tiennent à peu près la même route,

2.° Quelquefois il ne doit se former qu'une

Comète seule , parce que la position des Planètes , qui cause la pression de l'éther nécessaire pour la formation de ces tourbillons , ne dure pas assez long-temps pour qu'il s'en forme plusieurs ; quelquefois il doit s'en former plusieurs , parce que la position des Planètes dure assez long-temps pour cela. Les Comètes de la période de soixante-quinze ans sont du nombre de ces dernières , parce qu'elles sont formées par le passage d'une Planète dont le mouvement est lent sous un point fixe , qui est le tourbillon de Sirius.

Les Comètes qui ont accompagné celle de 1682 & celle de 1759 , n'ont pas eu les mêmes élémens que ces deux dernières , parce que la position de la Planète , qui a été cause de leur formation , ayant changé continuellement , relativement au tourbillon de Sirius , la direction de la force projectile doit avoir aussi changé continuellement. Cette direction peut même avoir changé au point qu'elle ait été tournée vers l'orient pour certains de ces tourbillons cométaires , & vers l'occident pour d'autres , suivant que ces Comètes auront été formées dans l'angle oriental ou occidental que le tourbillon planétaire aura fait avec celui de Sirius.

La Comète de 1682 ne fut suivie que d'une autre en 1683 , & celle de 1759 a

été suivie des deux Comètes de 1760, & précédée des deux de 1757 & 1758; mais ces cinq dernières ont été plus petites que les deux premières; la raison en est que la pression étant égale dans les deux révolutions différentes, la masse totale des tourbillons doit avoir été égale: la masse totale de ces tourbillons peut avoir été plus partagée dans cette dernière révolution que dans les précédentes, parce que les Planètes inférieures se trouvant sur le diamètre où la pression s'est faite ont causé cet excès de partage. Il n'est pas hors de vrai-semblance que les Comètes de 1757 & 1758, qui ont paru à peu près aux deux bouts d'une révolution de la Terre, aient été formées par l'augmentation que cette Planète peut avoir produite à la pression de la Planète supérieure à Saturne, dans son passage sous l'étoile Sirius. Il n'y a rien, comme on voit, que de vrai-semblable dans toutes ces explications, quand on fait ce que c'est qu'une Comète, ni rien dont on ne voie tous les jours des exemples dans les tourbillons qui se forment sur nos rivières; mais on ne sauroit donner, & sans doute on ne nous demande pas des démonstrations sur une matière si compliquée, & dont les observations sont encore rares & imparfaites.

SIXIÈME COROLLAIRE.

Le retour des Comètes d'une même période s'explique fort bien dans le sentiment du plein & de l'impulsion.

On en a vu la preuve dans toute la suite de cette Section, & il est inutile de répéter ici ce qu'on en a dit plus haut.

SEPTIÈME COROLLAIRE.

On ne sauroit soutenir que les Comètes sont des Planètes, dans le sentiment du plein & de l'impulsion.

Car ces Astres n'ayant dès-lors qu'une force centrale vers le Soleil ou vers la Terre, & une force projectile dont la direction est d'occident en orient, & dont la cause est le courant du fluide qui emporte les Planètes, ils ne sauroient jamais être rétrogrades, ainsi les défenseurs du sentiment de l'impulsion & du plein ne peuvent soutenir que les Comètes sont des Planètes.

C O N C L U S I O N.

1.^o Les apparitions périodiques & les rétrogradations des Comètes ne sont pas des preuves contraires à l'existence d'un éther dense, dans les espaces interplanétaires; elles sont plutôt des preuves de l'existence de ce fluide, puisque la matière de ces Comètes est

L'éther même, qui étant pressé & frottant fortement contre les tourbillons des Planètes, lorsqu'elles resserrent extraordinairement le canal dans lequel ce fluide est contenu, se met en tourbillon, dont les couches inférieures frottent les supérieures contiguës, & deviennent lumineuses par ce frottement.

2.^o Ces mêmes apparitions périodiques & ces rétrogradations ne prouvent pas nécessairement & infailliblement que les Comètes soient des Planètes, puisque ces phénomènes conviennent aussi à bien d'autres corps qui ne sont pas des Planètes, entr'autres à des tourbillons. Les habitans de la Terre sont à l'égard des Comètes, dans la même position où des peuples qui vivroient enfermés dans une ville telle que *A* (*fig. 18*) située dans une isle, comme *ABC*, entourée d'un détroit circulaire *DEF*, seroient à l'égard des tourbillons d'eau qui se formeroient dans ce détroit, lorsque le flux & reflux y-entre-roit avec force. Ceux de ces habitans qui n'auroient pas observé avec assez d'assiduité, pour voir quelques-uns de ces tourbillons se décomposer, & qui les verroient repasser périodiquement sous leur ville, les prendroient pour les mêmes tourbillons toujours existans; ils seroient deux classes de ces tourbillons, l'une pour ceux qui iroient vers l'orient lorsque la Lune seroit occidentale,

l'autre pour ceux qui iroient vers l'occident lorsque la Planète seroit orientale ; ils calculeroient les distances ou différens lieux du détroit & des côtes de l'isle où ces corps devroient être avant & après leur passage sous les murs de leur ville , comme on calcule les distances des Comètes lorsqu'elles ont disparu , & prédiroient à coup sûr leur retour. Mais ceux qui ayant observé ces tourbillons avec autant d'assiduité qu'Hevelius a observé les Comètes , en auroient vû quelqu'un se décomposer sous leurs yeux , en raisonneroient autrement ; ils jugeroient que ces corps ne seroient pas toujours existans , & que leurs apparitions périodiques ne seroient pas le retour des mêmes tourbillons , mais qu'elles seroient l'effet de la formation nouvelle & périodique de nouveaux tourbillons , à l'occasion de la position périodique de la Lune & de sa pression sur le fluide qui est entr'elle & la mer. Si l'on applique ceci aux Comètes , on trouvera que la comparaison est juste dans tous les points.



CHAPITRE X.

De la nature de l'Éther.

SECTION PREMIÈRE.

Sentiment des Vacuistes.

Nous avons suffisamment prouvé que le mouvement ne pouvoit ni continuer, ni même commencer dans le plein. Mais plusieurs phénomènes célestes, tels que la propagation de la lumière, & plusieurs expériences sur des corps terrestres prouvent l'existence d'un fluide subtil dans l'Univers : on peut donc admettre un pareil fluide, mais si rare qu'il ne puisse opposer aux Planètes aucune résistance sensible, ou seulement une résistance qui soit presque insensible. Dans la première supposition, les corps célestes pourront se mouvoir aussi librement que dans un vuide parfait, & dans la seconde ils ne perdront que peu à peu & fort lentement leur force projectile, de manière que celle de l'attraction demeurant toujours la même, & devenant de plus en plus supérieure à cette première qui diminue insensiblement dans cette supposition, les Planètes s'approcheront peu à peu insensiblement du Soleil dans lequel elles tomberont à la fin.

Pour trouver ce fluide rare, on n'a pas

besoin d'avoir recours, comme les Cartésiens, à des hypothèses & des systèmes sans fondement. Cet air que nous respirons, & qui se rend sensible en tant de manières, est ce fluide subtil & rare que nous cherchons ; car sa densité diminuant de plus en plus à mesure qu'il s'éloigne de la Terre, M. Newton a trouvé qu'à la hauteur de 24, de 32, de 40, de 80, de 160, de 240 milles d'Angleterre, il seroit respectivement 64, 236, 1024, 100000, 10,000,000,000,000, 1,000,000,000,000,000,000 fois plus rare que sur la Terre ; d'où il s'ensuit, en montant toujours plus haut, qu'à la hauteur de la Lune & des autres Planètes, le fluide équivaldroit à un vuide parfait, ou, ce qui est le même, qu'il seroit si rare qu'il ne pourroit opposer aucune résistance sensible au mouvement des Planètes. C'est ce fluide qu'on peut appeler *Éther*.

Ceux qui croient que la propagation de la lumière, sans diminution sensible du Soleil, ne peut s'expliquer sans admettre des vibrations dans un fluide qui occupe les espaces interplanétaires, peuvent se servir de cet éther sans craindre de nuire au mouvement des Planètes, on peut encore s'en servir pour expliquer divers phénomènes terrestres qui demandent un fluide subtil autre que l'air grossier que nous respirons :

SECTION SECONDE.

*Sentiment des Impulsionnaires sur la nature
de l'Éther.*

Voilà donc une partie des Vacuistes qui commencent à s'apercevoir qu'ils ne sauroient expliquer plusieurs phénomènes, tels que la propagation de la lumière, &c. sans un éther, tel qu'il soit, & qui se trouvent enfin forcés d'en admettre un malgré qu'ils-en aient. Mais quel est cet éther ? C'est, selon eux, l'air même de notre atmosphère, qui étant de plus en plus rare, à mesure qu'il est plus éloigné de notre globe, l'est si fort à la hauteur des Planètes qu'il ne leur oppose qu'une résistance, selon les uns, tout-à-fait insensible, selon les autres, presque insensible.

Mais, 1.^o rien de plus commode en-effet que cet éther magique qui explique les phénomènes, tant célestes que terrestres, avec tant de facilité, qui a si peu de densité que toute la quantité de ce fluide qui s'est trouvée sur le chemin des Planètes depuis qu'elles roulent dans le Ciel, n'a reçu de leurs surfaces immenses, ni ne leur a ôté, selon les uns, aucun degré de mouvement, ou selon les autres, qu'une quantité insensible, & qui en même temps, lorsqu'on en a besoin, produit bien des phénomènes sensibles qui demandent un mouvement, une action, &

par conséquent une densité sensible. Mais cette commodité est-elle possible, & n'est-elle point chimérique & contradictoire ?

2.^o Ces Philosophes qui reprochent tant aux Cartésiens de se permettre trop aisément les suppositions, ne se les interdisent guère à eux-mêmes : selon eux cette atmosphère qui entoure notre Planète n'est pas bornée autour de notre globe, elle n'est pas terminée comme le sont tous les autres corps qui composent ce globe, mais elle s'étend sans aucune limite dans les espaces célestes ; mais sur quelle preuve appuient-ils cette assertion ! sur aucune : c'est donc une pure supposition.

3.^o Cette supposition est même contraire à la raison & à l'observation ; car ce fluide qui est autour de la Terre, des autres Planètes & du Soleil, tourne sans doute autour de ces corps, puisque sa base qui touche la Terre tourne autour de cette Planète, & que d'ailleurs, s'il ne tournoit pas, son attraction n'étant pas contre-balancée par sa force centrifuge le feroit tomber sur notre globe. Voilà donc des tourbillons d'un fluide extrêmement rare ; mais comment ces tourbillons pourront-ils subsister si rares ? comment la circonférence de l'un repoussant par sa force centrifuge la circonférence de l'autre, & ses parties étant de plus attirées vers la

masse qui est à son centre, le fluide ne se condenserait-il pas peu à peu jusqu'à ce que ses molécules se touchent immédiatement!

4.^o Nous avons vû une partie des avantages de ce fluide dense que nous avons appelé *Éther*, qui est d'emporter les Planètes autour du Soleil, & de leurs propres centres, pour recevoir dans toutes leurs parties la lumière & la chaleur de cet Astre bienfaisant, de les contenir les unes dans de plus grandes, les autres dans de plus petites distances, selon qu'elles ont plus ou moins besoin d'être échauffées ou éclairées de près; de faire retomber les corps graves sur elles, & de tenir ainsi les parties des Planètes unies ensemble: nous verrons dans la suite que ce fluide est le sujet & la matière de la lumière & de la chaleur, & qu'il est en un mot le principe presque universel de toutes les générations qui se font sur les Planètes. Nous savons d'un autre côté qu'une atmosphère d'air, bornée & étroite, est nécessaire autour de notre Planète pour donner & pour conserver la vie aux plantes & aux animaux; mais de quelle utilité seroit cet air si rare, & si éloigné de la Terre & des autres Planètes! quelques Attractionnaires répondront que c'est de propager la lumière par ses vibrations; mais comment un fluide si rare, qu'il ne peut opposer aucune résistance sensible au passage des Planètes,

pourra-t-il avoir tout le mouvement qu'ont les rayons qui fondent en quelques minutes les métaux , qui divisent & dissipent les parties du bois dans un instant , qui élèvent sur toute la Terre tant de vapeurs & d'exhalaisons !

5.^o Encore n'est-ce pas là tout ; non seulement cet air si éloigné des Planètes seroit inutile , il seroit même nuisible ; car il tourneroit sans doute autour du Soleil avec autant de vitesse que les Planètes , puisque celles-ci étant emportées dans ce fluide , elles ne pourroient pas manquer de lui communiquer avec le temps leur vitesse qu'il conserveroit éternellement , ne pouvant lui-même la communiquer à aucun corps , puisqu'il est dans un vuide ; mais qu'on y prenne garde , il naîtra de là un grand inconvénient. Mercure parcourt l'espace de douze mille diamètres terrestres environ en trois mois , Vénus en parcourt un de vingt-un mille à peu près en sept mois , & les autres Planètes à proportion. L'air rare qui seroit à la distance de ces Astres auroit donc la même vitesse qu'eux ; mais comment ses parties animées d'une si grande vitesse n'affoibliroient-elles pas la force , c'est-à-dire , la chaleur & la lumière des rayons du Soleil qui auroient à pénétrer l'épaisseur de l'atmosphère aérienne jusqu'à ces Planètes , & encore plus jusqu'aux

Planètes les plus reculées ! comment la vitesse que cette même atmosphère auroit autour des Planètes mêmes, n'affoiblirait-elle pas encore cette chaleur & cette lumière ! comment enfin l'Être suprême auroit-il voulu nuire à ses propres opérations par une matière qui ne seroit pas d'ailleurs de si grand usage dans l'Univers !

Que répondront à cela les défenseurs de cet air rare ! diront-ils que les parties sont si éloignées les unes des autres qu'il peut se faire qu'aucun rayon n'en rencontre aucune dans tout ce trajet ! Mais qui ne verra que cette supposition est dépourvûe de fondement & de vrai-semblance ! car enfin, comme nous l'avons déjà prouvé, la répulsion que les circonférences des différens tourbillons recevront de la force centrifuge de leur circulation obligera les particules aériennes de se rapprocher les unes des autres jusqu'à ce qu'elles se touchent immédiatement ; prétendront-ils que le ressort de ces particules les tiendra ainsi écartées ! mais puisque le seul poids de l'air supérieur sur l'inférieur fait que l'air inférieur & plus chargé est beaucoup plus dense que le supérieur, comment une force beaucoup plus grande que celle de ce poids, savoir la force de répulsion des tourbillons qui s'entourent les uns les autres & se compriment en se repoussant par la

force centrifuge de leur circulation , ne surmontera-t-elle pas la force expansive ou de ressort de l'air dont ils seront composés ! comment cette force ne fera-t-elle pas que les parties de cet air se touchent les unes les autres , & forment ainsi une masse aussi dense que l'eau ! enfin si ces Physiciens veulent que les particules de cet air si rare & si étendu se touchent immédiatement , & que l'extrême rareté de la masse qu'elles composent vienne de leur extrême petitesse , qui rend cette masse infiniment poreuse & dilatée, supposition qui sera purement gratuite , ils ne gagneront encore rien par-là ; car ces parties auront nécessairement une très-grande pression qui résultera de la répulsion des circonférences de tous les tourbillons de cet air rare , par la force centrifuge de la circulation ; de sorte que l'air grossier qui pèse sur le mercure de la fiole du baromètre , & sur lequel plusieurs particules de l'air fin porteront infailliblement , recevra de celle-ci une force de pression qui sera beaucoup plus grande que celle qui soutient vingt-huit pouces de mercure , & qui ne diminuera pas dans la proportion d'une ligne par dix toises , comme fait celle du mercure qu'on monte sur une montagne ; ou plutôt la colonne du mercure qui est dans le tuyau du baromètre ne pourra demeurer suspendue

dans le tuyau du baromètre, comme elle fait, parce que les parties de cet air fin passant à travers les pores du tube, & plusieurs d'entr'elles portant sur les parties solides du vif-argent, les pousseront en embas & les mettront de niveau avec celles du mercure de la fiole; de sorte que ces tourbillons d'un air si prodigieusement rare ne peuvent se soutenir, & que les Attractionnaires auroient mieux fait de laisser les tourbillons d'éther dense, dont les inconvéniens ne sont que dans l'imagination de ceux qui les leur reprochent, comme nous l'avons fait voir.

6.^o L'expérience même nous apprend que notre atmosphère terrestre est bornée. On remarque pendant les tempêtes des vibrations & des vagues, pour ainsi dire, sur la surface du mercure du tube du baromètre; or ces élévations & ces abaissemens du mercure marquent des élévations & des abaissemens proportionnels sur la surface du fluide qui les cause, c'est-à-dire de l'air: il y a donc des vagues sur la surface de l'atmosphère de l'air pendant les tempêtes, comme il y en a pendant ce temps sur la mer; & les grandes vagues aériennes causent les grandes vagues sur le mercure dans le temps qu'elles passent sur son zénith, comme les grandes vagues de la mer ont causé de grandes vagues sur le mercure d'un baromètre que

j'ai mis dans la mer tout près du rivage. L'atmosphère aérienne est donc terminée, & ne s'étend pas dans tous les espaces interplanétaires, puisqu'elle a une surface. Le fluide subtil ou éther auquel les Attractionnaires attribuent les phénomènes & les expériences en question, est donc un autre fluide qu'un air extrêmement raréfié.

L'éther, selon le célèbre Descartes, est un fluide dense qui remplit les espaces célestes, qui entraîne avec lui les Planètes autour du Soleil & autour d'elles-mêmes, dans lequel l'air est par conséquent flottant, comme les vapeurs & la poussière dans l'air, ou la vase & l'air lui-même dans l'eau, qui pénètre les pores de tous les corps planétaires, qui enfin est composé de molécules de deux grandeurs & de deux figures différentes, dont Descartes appelle les unes *la matière subtile*, & les autres *la matière globuleuse*. Il en est venu à cette analyse en prouvant *à priori*, & prenant les choses dès leur commencement, il a supposé que la matière a d'abord été sans mouvement, & que le seul repos respectif de ses parties entr'elles la rendit solide; qu'ensuite Dieu la partagea en une infinité de petites portions de toutes sortes de figures angulaires qu'il fit mouvoir autour de plusieurs centres communs, & autour de leurs propres centres;

qu'en tournant autour de ces centres propres, ces parties sont devenues globuleuses, restant toujours solides, c'est ce qu'il appelle *la matière globuleuse*, que la poussière fine qui s'est formée de la rognure des angles, & qu'il nomme *la matière subtile*, s'est logée dans les interstices des globules, qu'ayant moins de force centrifuge que les globules, une partie en a été poussée dans les centres communs, & est la matière du Soleil & des Étoiles, que l'autre partie est restée dans les interstices; que les parties les plus branchues de cette dernière se sont accrochées les unes aux autres, & qu'en passant d'un interstice des globules à l'autre, elles ont pris la figure cannelée, il nomme cette matière *striée* ou *cannelée*; qu'enfin ces parties s'accrochant les unes aux autres ont formé de grandes masses qui sont les Planètes, lesquelles sont emportées dans la matière globuleuse & subtile dont l'éther est composé selon lui.

Il est aisé de voir, dans cet exposé, que Descartes part d'une supposition, savoir, que la matière fut d'abord sans mouvement, & par conséquent que tout ce qu'il établit sur cette supposition est une simple hypothèse; on peut voir de plus, dans ce même exposé, que Descartes ajoute encore à cette supposition un principe faux, savoir, que le seul repos respectif des particules de la

matière entr'elles les rendit solides ; ainsi toutes les conséquences qu'il tire de ce principe sont erronées. Je dis que ce principe est faux ; car la solidité étant une résistance à la division , c'est - à - dire au mouvement , & les parties en repos cédant au plus petit mouvement possible , les parties de la matière n'auroient pû être solides , c'est-à-dire , co-hérentes entr'elles par le seul repos , mais elles auroient dû céder à la plus petite quantité possible de mouvement de séparation ou de division , & n'être par conséquent point solides , quelque petites qu'on les supposât ; ainsi cette division de la matière en parties solides , les unes globuleuses , les autres striées , les autres subtiles , diversement figurées , étant en même temps une pure hypothèse , & une conséquence d'un principe vicieux ne doit point être admise.

Puis donc que le chemin qu'a tenu Descartes ne l'a point conduit à la vérité , nous allons prendre une route toute différente ; au lieu de raisonner , comme il a fait *à priori* ; & de considérer la matière dans son commencement , qui nous est inconnu , & de passer de cet état à l'état présent qui nous est plus connu , procédons dans le sens contraire , raisonnons *à posteriori* , passons du connu à l'inconnu , voyons ce qu'est aujourd'hui la matière , cherchons ce qu'elle seroit

seroit si elle étoit dépourvûe de tout mouvement, ce qu'elle deviendrait ensuite si Dieu lui donnoit le mouvement circulaire plus grand au centre qu'à la circonférence qu'elle a dans l'état présent, & nous saurons par ce moyen-là ce qu'elle a toujours été.

PROPOSITION.

1.^o Il n'y a qu'un mouvement qui puisse vaincre un mouvement ou lui résister; 2.^o la séparation ou division des corps est un mouvement de leurs parties en sens contraire les unes des autres, & la solidité de ces corps ou co-hérence de leurs parties est une résistance au mouvement de séparation, & conséquemment est un mouvement*; 3.^o si le mouvement étoit donc détruit dans le monde, toute la matière de l'Univers n'auroit aucunes parties co-hérentes entr'elles, ou ce qui est le même, elle n'auroit aucunes parties solides, elles seroient toutes fluides, ou autrement divisibles à l'infini par la plus petite force possible, quelques petites qu'elles fussent; les molécules ou parties insensibles

L'effort que fait un homme qui en pousse un autre avec cent livres de force, est le même quand celui-ci lui résiste, & lorsqu'il lui cède & que le premier avance: or ce second effort est un vrai mouvement; donc le premier en est un aussi: toute la différence qu'il y a, c'est que le second est un mouvement de transport, & le premier un mouvement d'effort.

solides de nos corps terrestres , soit solides , soit fluides , cesseroient d'être solides comme elles sont , leur matière dépourvûe de mouvement ne pouvant résister à la plus petite force possible de mouvement de séparation.

4.^o Si la matière étoit ensuite mûe , comme elle l'est aujourd'hui d'un mouvement circulaire d'autant plus grand qu'il seroit plus près du centre , ses parties conserveroient la même fluidité & la même non co-hérence.

5.^o L'éther ou la matière qui remplit les espaces célestes n'est autre chose que la matière ainsi mûe : il ne doit donc y avoir aucunes parties solides ou co-hérentes entre elles , mais toutes doivent être fluides ou divisibles à l'infini , étant séparables les unes des autres par la plus petite force possible.

6.^o Les tourbillons que forme cette matière en tournant autour du Soleil , des Étoiles & des Planètes se pressent mutuellement par leur force centrifuge , elles ne peuvent donc laisser aucun vuide parsemé entre les parties de l'éther , de quelque manière qu'elles soient agitées & par quelque corps qu'elles soient traversées.

Première partie de cette Proposition.

Il n'y a qu'un mouvement qui puisse résister au mouvement ou le vaincre ; car soit un corps allant orient avec quatre de-

grés de mouvement, il est évident qu'il n'y a qu'un mouvement contraire de cinq ou plus de degrés qui puisse vaincre son mouvement & le faire retourner vers l'occident, qu'il n'y a que quatre degrés vers l'occident qui puissent arrêter ce corps dans la même place, & résister à son mouvement vers l'orient ; il n'y a donc qu'un mouvement qui puisse vaincre ce mouvement ou lui résister.

Seconde partie de cette Proposition.

La séparation ou division des parties des corps est un mouvement de ces parties en sens contraire les unes des autres, & la solidité de ces corps ou la co-hérence de ces parties les unes aux autres est une résistance à ce mouvement de ces parties en sens contraire les unes des autres, & cette co-hérence est par conséquent un mouvement.

La première partie de cette assertion est évidente, & la seconde est une suite nécessaire de la première partie que nous venons de prouver.

Troisième partie de cette Proposition.

S'il n'y avoit point de mouvement dans le monde, la matière n'auroit aucunes parties co-hérentes entr'elles, ou autrement elle seroit fluide & divisible à l'infini par la plus petite force possible.

Car s'il n'y avoit aucun mouvement dans le monde, les particules des parties de la matière seroient transportées en sens contraire les unes des autres par la plus petite force possible, d'autant qu'elles n'auroient aucun mouvement pour résister au mouvement de division ou de séparation; elles seroient donc divisibles ou fluides à l'infini, étant séparables par la plus petite force possible. La matière en repos est purement passive, & peut être transportée, quelque masse qu'elle ait, par le plus petit mouvement, d'autant que le mouvement étant l'action d'une cause infinie qui est Dieu, il doit toujours avoir son effet proportionné à sa quantité, & emporter toujours les corps, mais plus ou moins vite selon que la quantité est plus ou moins grande.

R E M A R Q U E.

Plusieurs Physiciens appellent *force d'inertie* l'état d'un corps en repos, ou mû d'un moindre mouvement qu'un autre dans une direction amie, lorsqu'étant choqué par cet autre il reçoit de lui du mouvement, & diminue le mouvement dans l'autre de la quantité qu'il en reçoit; mais les réflexions suivantes vont faire voir qu'il faut appeler cet état *inertie* & non *force d'inertie*.

1.^o Il faut exprimer des idées différentes par des expressions différentes; or l'idée du

corps *A* en repos, qui étant choqué par le corps *B* diminue sa vitesse, est bien différente de celle du même corps *A*, si étant en mouvement & choqué en sens contraire par le corps *A*, il diminue la vitesse de ce dernier par sa force ou son mouvement contraire. Dans le premier cas, le corps *A* est passif, il reçoit seulement le mouvement que *B* lui donne, il ne lui ôte point de force, puisqu'il est dans l'inertie, ou autrement dans l'inaction; dans le second cas le corps *A* est actif, il a une force, ou autrement un mouvement, il agit par cette force sur le corps *A*, & diminue par cette force celle du corps *B*; donc il ne faut pas exprimer ces deux états différens par le même terme de *force*; ni dire que le corps *A* en repos diminue par sa *force* d'inertie la vitesse du corps *B*, comme on dit que ce corps *A* en mouvement diminue par sa *force* de mouvement la vitesse du corps *B*.

Pour rendre ceci sensible, donnons un exemple familier; l'état d'un mendiant qui diminue la bourse d'un passant en recevant de lui de l'argent, est différent de celui d'un voleur qui la diminue en ôtant de l'argent de force à ce passant; or l'état du mendiant est comme celui du corps *A* en repos qui diminue la vitesse du corps *B* en recevant de son mouvement; & l'état du voleur est

comme celui du corps *A* en mouvement; le premier état est passif, le second est actif; il faut donc ne pas exprimer ces deux états si différens par le même terme de *force*.

2.^o Cette force d'inertie n'est autre chose que la qualité ou capacité qu'a un corps en repos de diminuer la force d'un corps en mouvement en recevant ce mouvement; mais cette capacité peut-elle être dite une *force*? la force est active, & la capacité de recevoir est passive; la force est un mouvement qui peut se communiquer à un corps, qui peut transporter ce corps lorsque cette force est vive, ou bien empêcher le transport de ce corps lorsque la force est morte; & la force d'inertie ne peut ni transporter un corps, ni empêcher le transport d'un corps, elle n'est point un mouvement, elle est seulement la capacité d'en recevoir, & non d'en donner, & si elle le diminue dans le corps choquant, c'est en le recevant & non'en l'ôtant de force; ce n'est donc pas une force puisqu'elle n'en a pas les qualités essentielles.

3.^o Ces deux mots, *force* & *inertie*, sont incompatibles ensemble; le premier marque une action, l'autre une inaction. Il ne faut donc pas joindre ensemble deux mots dont les idées sont contraires, & puisque le premier terme ne convient point à l'état du

corps dont il s'agit, & que le second lui est propre, il faut se contenter du dernier terme, & appeler cet état *inertie* & non *force d'inertie*.

Quatrième partie de la Proposition.

Si la matière de l'Univers, après avoir été sans mouvement quelconque, étoit ensuite mêlée, comme elle l'est aujourd'hui d'un mouvement circulaire d'autant plus grand qu'il seroit plus près du centre, les parties ne seroient pas plus solides qu'auparavant.

Car ce mouvement ne pourroit rendre ces parties solides d'autant que 1.^o les couches inférieures, aussi minces qu'on pût les concevoir, auroient toujours plus de vitesse que leurs supérieures contiguës, & que les parties d'une couche ne répondroient pas deux instans de suite aux mêmes parties de la couche supérieure; 2.^o que toutes ces couches se froteroiént fortement les unes les autres; en sorte que leurs particules seroient obligées de prendre un mouvement de rotation, comme un corps qui seroit entre mes deux mains que je froterois l'une contre l'autre, prendroit un pareil mouvement; ainsi chaque partie dans la même couche ne seroit pas adhérente à sa voisine deux instans de suite; ainsi le mouvement de la matière d'autant plus grand qu'il est plus près du

centre , loin de rendre les parties solides ou co-hérentes entr'elles , est au contraire un mouvement de séparation & de broiement continuél : c'est un mouvement pareil à celui des meules , qui par leur frottement violent séparent les parties du grain , c'est un mouvement qui tient la matière fluide & divisible à l'infini , & séparable par la plus petite force possible.

Cinquième partie de la Proposition.

L'éther ou la matière qui remplit les espaces célestes n'est autre chose que cette matière ainsi mûe , & n'a par conséquent aucune partie solide.

C'est une conséquence nécessaire de ce que nous venons de dire , & qui n'a pas besoin d'être prouvée.

Sixième partie de la Proposition.

Les tourbillons que forme cette matière en tournant autour du Soleil , des Étoiles & des Planètes , se pressent réciproquement par leurs circonférences , & se repoussent mutuellement par leur force centrifuge ; cette matière ne peut donc laisser aucun vuide entre ses parties de quelque manière qu'elle soit agitée , & par quelque corps qu'elle soit traversée.

Car les parties de cette matière n'étant

pas solides, & étant d'ailleurs pressées les unes contre les autres par la répulsion mutuelle des tourbillons que la force centrifuge de leur circulation produit, il n'y a aucune raison pour qu'elles laissent des vuides entre elles; il n'en seroit pas de même malgré cette pression si elles étoient solides, parce que celles dont la surface seroit convexe ne pourroient se toucher dans tous leurs points, & que les autres dont la surface seroit plane étant agitées dans tous les sens, soit par les corps qui les traverseroient, soit par leur mouvement propre, laisseroient nécessairement entr'elles des espaces vuides. Mais les parties de l'éther n'étant point solides, quelque petites qu'on les suppose, étant d'ailleurs fortement pressées, elles ne sauroient laisser aucune espace vuide entre elles.

On ne manquera pas d'opposer à cela une vieille objection tant de fois rebattue, que les surfaces planes de deux parties insensibles, solides & élémentaires des corps planétaires, tant solides que fluides qui se touchent immédiatement, ne peuvent se séparer l'une de l'autre sans qu'il se fasse un vuide instantané entr'elles, la matière fluide qui les entoure ne pouvant aller des bords à leur centre dans un même instant; mais cette objection, comme tant d'autres que nous

avons exposées, est fondée sur une fausse supposition, savoir, qu'il y a des parties élémentaires dont la surface est exactement plane : or la raison & l'expérience détruisent cette supposition, nous voyons tous les jours que les gouttes d'eau, de mercure, &c. se mettent en molécules convexes par la pression des fluides qui les environnent; il doit en être de même des molécules insensibles de tous les corps planétaires, elles doivent toutes avoir reçu une figure plus ou moins convexe du fluide qui les entoure, & qui par sa pression les rend solides, comme nous le prouverons en son lieu; or ces parties convexes se séparent plus difficilement perpendiculairement à leurs surfaces contiguës à cause de la résistance du fluide qui les environne qu'en tournant les unes autour des autres; elles se séparent donc de cette seconde manière, & par-là le fluide occupe les espaces où se fait la séparation & dans l'instant où se fait la séparation, de manière qu'il ne se forme aucun vuide entre les surfaces qui se séparent.

C O R O L L A I R E.

1.^o L'éther ou fluide qui emporte les Planètes n'a donc aucune partie solide, bien différent en cela des atomes, ou parties élémentaires de tous les corps planétaires, tant solides que fluides.

2.° Les parties de l'éther n'étant pas solides, ni par conséquent convexes par leur surface, ne sauroient laisser de vuide entre elles, ni entre les particules des corps planétaires.

3.° Les tourbillons de l'éther se pressant l'un l'autre par leur force de circulation, c'est encore une raison pour qu'elles ne laissent aucun vuide entr'elles, ni entre les molécules solides des corps planétaires.

4.° Cette pression, loin de nuire au mouvement des corps solides qui traversent l'éther, est (*Chap. IV, Art. VIII, n.° 5*) la cause qui fait que les corps traversent le fluide plus facilement.

Remarque de l'Auteur.

En finissant ce premier Volume, il faut que je réitère deux protestations que j'ai déjà faites au commencement ; la première, que je ne prends pas plus d'intérêt au vuide qu'à l'éther, ni à l'éther qu'au vuide, & que je cherche uniquement & sincèrement la vérité ; que j'ai fait valoir de mon mieux les raisons qui paroissent prouver pour l'un ou pour l'autre, que si j'en avois su de meilleures, je me ferois efforcé de les mettre dans tout leur jour, comme il étoit de mon honneur de le faire, m'acquittant de la

468 PHYSIQUE DU CIEL, &c.

fonction d'Avocat général. La seconde protestation que je dois réitérer, est que les expressions qui paroîtront offensantes pour les défenseurs de l'un ou de l'autre sentiment ne sont point de moi, c'est le langage qu'ils tiennent dans leurs écrits que j'ai mis dans leur bouche; je prie donc les uns & les autres de ne pas me les imputer. Encore un coup j'ai pris le ton qu'ils prennent eux-mêmes dans leurs Ouvrages, j'ai même tâché fort souvent de le baisser quand il étoit trop haut, pour s'en convaincre on n'a qu'à les lire.

Fin du premier Volume.

Fig. 12.

Fig. 10.

